

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2015/2016**

**FORMUŁA OD 2015  
(„NOWA MATURA”)**

**CHEMIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ  
ARKUSZ MCH-R1**

**CZERWIEC 2016**

## Ogólne zasady oceniania

Schemat punktowania zawiera przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania ocenione są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania. Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznacznie, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.

Zdający otrzymuje punkty za odpowiedzi, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania, np. w zadaniach, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedzi – uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie, w zadaniach doświadczalnych – zaprojektowanie eksperymentu, rachunkowych – zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukaną.

- 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.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznego założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (sposoby i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za sposoby i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.  
W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
- 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.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub sumarycznych oraz wzorów półstrukturalnych (grupowych) zamiast sumarycznych nie odejmuje się punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.

**Zadanie 1. (0–1)**

| Wymagania ogólne                                                          | Wymagania szczegółowe                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający:<br>2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego [...]. |

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

|                                |          |          |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Konfiguracja elektronowa atomu | I        | II       | III      | IV       |
| Symbol bloku konfiguracyjnego  | <i>p</i> | <i>d</i> | <i>s</i> | <i>d</i> |

**Zadanie 2. (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>1.4) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego ([...] organicznego) na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych i masy molowej. |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru

lub

– podanie błędnego wzoru lub brak wzoru.

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

Napisanie przez zdającego wzoru półstrukturalnego (grupowego) nie powoduje utraty punktu.

**Przykładowe rozwiązanie** $n$  – liczba moli

$$n_{\text{C}} = \frac{54,55}{12} \text{ moli} = 4,55 \text{ mola} \quad n_{\text{H}} = \frac{9,09}{1} \text{ mola} = 9,09 \text{ mola}$$

$$n_{\text{O}} = \frac{36,36}{16} \text{ moli} = 2,27 \text{ mola}$$

$$n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 4,55 : 9,09 : 2,27 = 2 : 4 : 1$$

wzór elementarny związku:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ wzór cząsteczkowy  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$ 

$$M_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n \cdot 44 = 88 \quad n = 2$$

wzór rzeczywisty:  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

**Zadanie 3. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>12.1) [...] rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych [...]. |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie dwóch wzorów półstrukturalnych (grupowych).

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

**Poprawna odpowiedź**CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH      CH<sub>3</sub>CH(CH<sub>3</sub>)COOH**Zadanie 4. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.1) podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych. |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne sformułowanie informacji.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

- Do jednoznacznego ustalenia wzoru półstrukturalnego (grupowego) opisanego związku niezbędna byłaby informacja **o budowie jego cząsteczki dotycząca budowy łańcucha węglowego (prosty lub rozgałęziony lub z którym atomem węgla w łańcuchu węglowych połączona jest grupa funkcyjna)**.
- Do jednoznacznego ustalenia wzoru półstrukturalnego (grupowego) opisanego związku niezbędna byłaby informacja **o obecności w cząsteczce trzeciorzędowego atomu węgla**.
- Do jednoznacznego ustalenia wzoru półstrukturalnego (grupowego) opisanego związku niezbędna byłaby informacja **dotycząca liczby grup CH<sub>2</sub> lub CH w grupie alkilowej**.

**Zadanie 5. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>3. Wiązania chemiczne. Zdający:<br>3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji ( <i>sp</i> , <i>sp</i> <sup>2</sup> , <i>sp</i> <sup>3</sup> ) w prostych cząsteczkach związków [...] organicznych. |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

| Liczba wiązań π | Liczba atomów węgla o hybrydyzacji |                        |                        |
|-----------------|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 2               | <i>sp</i>                          | <i>sp</i> <sup>2</sup> | <i>sp</i> <sup>3</sup> |
|                 | 0                                  | 4                      | 2                      |

**Zadanie 6. (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 uzupełnienie obu tabel.

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

**Poprawna odpowiedź**

Para 1.

kwas:  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ sprzężona zasada:  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})^{2+}$ 

Para 2.

zasada:  $\text{H}_2\text{O}$ sprzężony kwas:  $\text{H}_3\text{O}^+$ 

albo

Para 1.

kwas:  $\text{H}_3\text{O}^+$ sprzężona zasada:  $\text{H}_2\text{O}$ 

Para 2.

zasada:  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})^{2+}$ sprzężony kwas:  $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ **Zadanie 7. (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 [...].<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. |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Z równania wynika, że w reakcji 1 mola  $\text{CO}_2$  z 1 molem  $\text{H}_2$  powstaje 1 mol  $\text{CO}$  i 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$   
 reakcji ulega  $x$  moli  $\text{CO}_2$  i  $x$  moli  $\text{H}_2$ , powstaje  $x$  moli  $\text{CO}$  i  $x$  moli  $\text{H}_2\text{O}$

w stanie równowagi  $[\text{CO}_2] = [1-x]$   $[\text{H}_2] = [5-x]$   $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = [x]$ 

$$\text{stała równowagi } K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CO}_2][\text{H}_2]} = 1 \quad \frac{[x][x]}{[1-x][5-x]} = 1$$

$$x^2 - 6x + 5 = x^2 \quad x = \frac{5}{6} \quad x = 0,833 \text{ mola} \quad x = 83,3(\%)$$

**Zadanie 8. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określania wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zadanie 8.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie, jak na stałą równowagi, a w konsekwencji na wydajność reakcji wpłynie ogrzewanie mieszaniny reakcyjnej oraz poprawne uzasadnienie.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- (Stała równowagi ulega zmniejszeniu, więc) wydajność procesu zmaleje, bo reakcja jest procesem egzotermicznym.
- (Stała równowagi ulega zmniejszeniu, więc) wydajność procesu zmaleje, bo w reakcji wydziela się ciepło.
- (Stała równowagi ulega zmniejszeniu, więc) wydajność procesu zmaleje, bo wzrost temperatury jest niekorzystny.

**Zadanie 8.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie, jak na wydajność reakcji wpłynie dodawanie większej ilości drugiego substratu oraz poprawne podanie innego przykładu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Wydajność procesu wzrośnie. Podobny efekt można uzyskać poprzez usuwanie produktu lub produktów ( $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2$ ).
- Wydajność procesu wzrośnie. Podobny efekt można uzyskać poprzez oziębienie układu.

**Zadanie 9. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać [...] sole.<br>5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zadanie 9.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie numerów probówek.

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

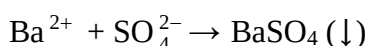
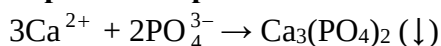
**Poprawna odpowiedź**

II i III

**Zadanie 9.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji.

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

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 10. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.9) interpretuje wartości [...] pH [...].<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych.<br>Zdający:<br>5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] rozcieńczaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe. |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemiarowanej z właściwą dokładnością.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem

lub

– podanie wyniku z jednostką.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Roztwór kwasu przed rozcieńczeniem:

$$V_1 = 0,02 \text{ dm}^3 \quad \text{pH} = 4 \text{ czyli } c_{\text{H}^+(\text{I})} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n_1 = \text{liczba moli jonów H}^+ = 1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,02 \text{ dm}^3 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mola}$$

Roztwór kwasu po rozcieńczeniu:

$$\text{objętość roztworu kwasu po dodaniu wody } V = 0,05 \text{ dm}^3$$

stężenie jonów wodorowych po dodaniu wody

$$c_{\text{H}^+} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,05} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log 0,4 \cdot 10^{-4} = -\log 10^{-4} + (-\log 0,4) = 4 - (-0,398)$$

$$\text{pH} = 4,398 \approx 4,4$$

**Zadanie 11. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.9) interpretuje wartości [...] pH [...].<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>tłumaczy przyczynę zasadowego odczynu roztworu wodnego [...] mydła; ilustruje równaniami reakcji. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawną ocenę i poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej.  
0 p. – za błędną ocenę i/lub błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub odpowiedź niepełną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Ocena: (pH ludzkiej skóry) rośnie

Równanie reakcji:  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{OH}^-$

lub  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

**Zadanie 12. (0–1)**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole. |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne opisanie obserwacji dla obu probówek.  
0 p. – za podanie błędnych obserwacji lub odpowiedź niepełną albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

Probówka z roztworem wodorotlenku sodu:

- Otrzymamy roztwór barwy zielonej.
- Roztwór w probówce zmieni barwę na zieloną.

Probówka z roztworem kwasu siarkowego(VI):

- Otrzymamy bezbarwny roztwór.
- Roztwór manganianu(VII) potasu odbarwi się.



**Zadanie 13. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>7. Metale. Zdający:<br>7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...].<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] utlenianie, redukcja.<br>6.3) wskazuje [...] proces utleniania i redukcji w [...] reakcji redoks. |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną odpowiedź.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

B

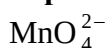
**Zadanie 14. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>7. Metale. Zdający:<br>7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za podanie poprawnego wzoru jonów.

0 p. – za podanie błędnego wzoru jonów albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 15. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec wody, kwasów i zasad [...].<br>8.10) klasyfikuje tlenki ze względu na charakter chemiczny [...]. |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

|            | Wzór tlenku            | Charakter chemiczny tlenku |
|------------|------------------------|----------------------------|
| Tlenek I   | <b>CaO</b>             | <b>zasadowy</b>            |
| Tlenek II  | <b>SiO<sub>2</sub></b> | <b>kwasowy</b>             |
| Tlenek III | <b>ZnO</b>             | <b>amfoteryczny</b>        |

**Zadanie 16. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30, w tym zachowanie wobec [...] kwasów i zasad [...]; zapisuje odpowiednie równania reakcji. |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

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

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

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

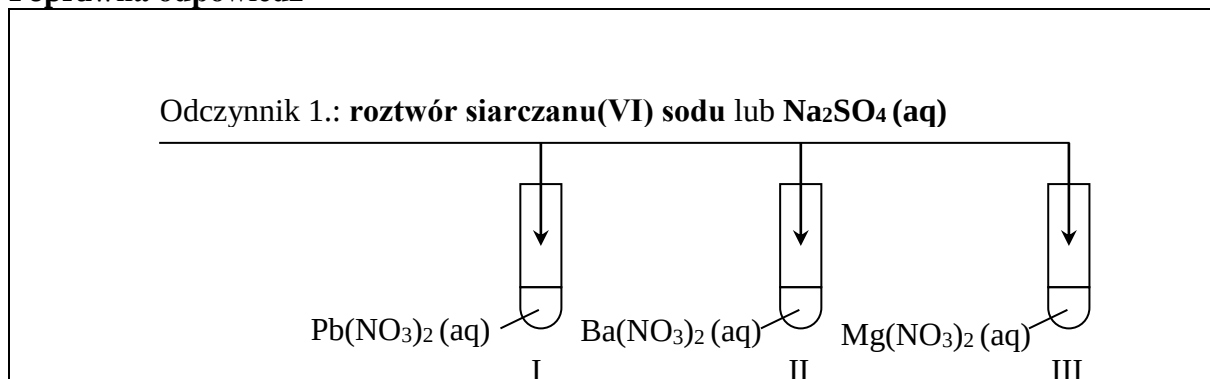
**Poprawna odpowiedź****Zadanie 17. (0–2)**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Opanowanie czynności praktycznych. | III etap edukacyjny<br>7. Sole. Zdający:<br>7.5) [...] projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych [...]; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej.<br>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole. |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zadanie 17.1. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór odczynnika i poprawną identyfikację soli.

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

**Poprawna odpowiedź**

Zidentyfikowana sól: **azotan(V) magnezu** lub  **$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$**

**Zadanie 17.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 17.1.

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

**Poprawna odpowiedź**

|                                                                                       |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Odczynnik 2.<br><br>(roztwór) <b>siarczku sodu</b> lub<br><b>Na<sub>2</sub>S (aq)</b> | Probówka z <b>azotanem(V) ołowiu(II)</b> lub <b>Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b><br>Zmiany: <b>wytrąca się (czarny lub brunatny) osad</b> |
|                                                                                       | Probówka z <b>azotanem(V) baru</b> lub <b>Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b><br>Zmiany: <b>brak objawów reakcji</b>                         |

**Zadanie 18. (0–1)**

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Opanowanie czynności praktycznych | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.12) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje [...] doświadczenia (formułuje obserwacje) [...].<br>8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...].<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis zmian.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

Probówka I:

- roztwór mętnieje
- pojawiają się „tłuste plamy”

Probówka II:

- wydziela się gaz
- zawartość probówki się pieni

**Zadanie 19. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.12) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje [...] doświadczenia [...]; ilustruje je równaniami reakcji.<br>8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...].<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji I w formie cząsteczkowej i równania reakcji II w formie jonowej skróconej.

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

**Poprawna odpowiedź**

Probówka I:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$

lub  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$

Probówka II:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  lub  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

**Zadanie 20. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Niemetale. Zdający:<br>8.12) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje [...] doświadczenia [...].<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie celu doświadczenia.

0 p. – za błędne określenie celu doświadczenia albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

- porównanie mocy (trzech) kwasów
- porównanie mocy fenolu, kwasu siarkowego(VI) i kwasu węglowego

Dopuszczalne odpowiedzi

- sprawdzenie, czy sole reagują z kwasami
- porównanie właściwości fenolu, kwasu siarkowego(VI) i kwasu węglowego

**Zadanie 21. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji [...].<br>5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...].<br>4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji.<br>4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 2 p. – za poprawne podanie numeru ucznia i podanie poprawnego wyjaśnienia dotyczącego trzech soli.
- 1 p. – za poprawne podanie numeru ucznia i podanie poprawnego wyjaśnienia dotyczącego dwóch lub jednej soli.
- 0 p. – za inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

Poprawnie określił odczyn roztworów uczeń **III**

Uzasadnienie:

Roztwór  $K_3PO_4$

- W roztworze tym jony  $PO_4^{3-}$  ulegają hydrolizie z odszczepieniem jonów  $OH^-$  ze znaczną wydajnością, a nie ulegają dysocjacji z odszczepieniem jonów  $H^+$ .
- Możliwe są również dwa dalsze etapy hydrolizy, stąd zasadowy odczyn roztworu.

Roztwór  $K_2HPO_4$

- Zawiera jony  $HPO_4^{2-}$ , które ulegają procesowi dysocjacji z odszczepieniem jonów  $H^+$  oraz hydrolizie z odszczepieniem jonów  $OH^-$ , a w większym stopniu zachodzi proces hydrolizy niż proces dysocjacji.
- Stała dysocjacji jonu  $HPO_4^{2-}$  jest o wiele niższa od stałej hydrolizy.
- Jony  $HPO_4^{2-}$  ulegają dwuetapowej hydrolizie i nieznacznej dysocjacji i dlatego odczyn roztworu jest mniej zasadowy.

Roztwór  $KH_2PO_4$

- Zawiera jony  $H_2PO_4^-$ , które ulegają procesowi dysocjacji z odszczepieniem jonów  $H^+$  oraz hydrolizie z odszczepieniem jonów  $OH^-$ , a w większym stopniu zachodzi proces dysocjacji niż proces hydrolizy.
- Stała dysocjacji jonu  $H_2PO_4^-$  jest o wiele wyższa od stałej hydrolizy.
- Jony  $H_2PO_4^-$  ulegają jednoetapowej hydrolizie i dwuetapowej dysocjacji i dlatego odczyn roztworu jest słabo kwasowy.

**Zadanie 22. (0–2)****Zadanie 22.1. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów [...];<br>ilustruje je równaniami reakcji.<br>III etap edukacyjny<br>3. Reakcje chemiczne. Zdający:<br>3.2) podaje przykłady różnych typów reakcji i zapisuje odpowiednie równania [...]. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne napisanie obu równań reakcji w formie cząsteczkowej.
- 0 p. – za błędne napisanie jednego lub obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub odpowiedź niepełną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji I:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$

Równanie reakcji II:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$

**Zadanie 22.2. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | III etap edukacyjny<br>7. Sole. Zdający:<br>7.6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: [...] fosforanów(V) [...]).<br>IV etap edukacyjny – poziom podstawowy<br>4. Chemia gleby. Zdający:<br>4.2) podaje przykłady nawozów [...] sztucznych [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

|    |                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. | superfosfatu,                   | ponieważ | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ superfosfat podwójny zawiera więcej fosforu niż superfosfat.</li> <li>▪ superfosfat podwójny nie zawiera siarczanu(VI) wapnia.</li> <li>▪ superfosfat podwójny nie zawiera gipsu.</li> <li>▪ superfosfat zawiera mniej fosforu niż superfosfat podwójny.</li> <li>▪ superfosfat oprócz diwodoroortofosforanu(V) wapnia zawiera siarczan(VI) wapnia.</li> <li>▪ superfosfat zawiera gips.</li> </ul> |
| B. | <u>superfosfatu podwójnego.</u> |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Zadanie 23. (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 [...].<br>1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów [...] (stechiometria [...] równań chemicznych) [...].<br>5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:<br>5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe. |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Kwas HCl reaguje z zasadą NaOH w stosunku molowym 1 : 1

liczba moli zasady zużytej na zobojętnienie kwasu

$$n_{\text{zas.}} = C_{\text{zas.}} \cdot V_{\text{zas.}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,025 \text{ dm}^3 = 0,05 \text{ mola} = n_{\text{kw}}$$

liczba moli kwasu dodanego do sody

$$n_{\text{k1}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,1 \text{ dm}^3 = 0,2 \text{ mola}$$

liczba moli kwasu, który uległ reakcji z sodą

$$n_{\text{k2}} = 0,2 - 0,05 \text{ mol} = 0,15 \text{ mola}$$

Z równania reakcji:

1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  reaguje z 2 molami HCl

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

106 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 2 mole HCl

x g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 0,15 mola HCl

x = 7,95 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  zawarte jest w 10 g sody, więc w 100 g sody zawarte jest 79,5 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$$\Rightarrow \%_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \mathbf{79,5(\%)} \text{ (lub } \mathbf{80\%} \text{ lub } \mathbf{79\%)}$$

**Zadanie 24. (0–4)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks.<br>6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania–redukcji (w formie [...] i jonowej). |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Zadanie 24.1. (0–2)****Schemat punktowania**

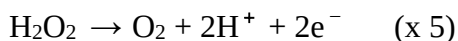
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

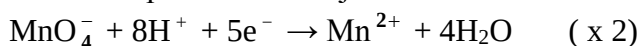
0 p. – za błędne napisanie obu równań reakcji lub błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu utleniania:

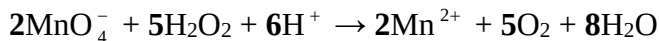


Równanie procesu redukcji:

**Zadanie 24.2. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny dobór współczynników w schemacie reakcji.

0 p. – za błędne współczynniki stechiometryczne albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź****Zadanie 24.3. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie wzorów lub nazw utleniacza i reduktora.

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

**Poprawna odpowiedź**

Utleniacz:  $\text{MnO}_4^-$

Reduktor:  $\text{H}_2\text{O}_2$

**Zadanie 25. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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: [...] utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja.<br>7. Metale. Zdający:<br>7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.

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

**Poprawna odpowiedź**

W opisanej wyżej reakcji (intensywnie / bardzo słabo) zabarwiony wodny roztwór zawierający jony  $\text{MnO}_4^-$  przechodzi w (intensywnie / bardzo słabo) zabarwiony roztwór zawierający jony  $\text{Mn}^{2+}$ . Dzięki temu wodny roztwór  $\text{KMnO}_4$  można stosować w analizie miareczkowej do ilościowego oznaczania substancji (utleniających / redukujących) w środowisku kwasowym (z użyciem / bez użycia) wskaźnika barwiącego roztwór.

**Zadanie 26. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:<br>4.10) porównuje moc elektrolitów [...].<br>2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający:<br>2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.<br>8. Nietale. Zdający:<br>8.11) klasyfikuje [...] kwasy ze względu na ich [...] moc [...]. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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



**Poprawna odpowiedź**

Najmocniejszym kwasem jest kwas o wzorze  $\text{HClO}_3$ , ponieważ w jego cząsteczce jest najwięcej atomów tlenu (niezwiązanych / związanych) z atomami wodoru. Kwasy o wzorach  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  i  $\text{H}_2\text{SO}_3$  mają taką samą wartość  $m = 1$  i  $n = 2$ . Z tych dwóch kwasów mocniejszy jest kwas  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , ponieważ atom S ma mniejsze rozmiary i (większa / mniejszą) wartość elektroujemności niż atom Se.

**Zadanie 27. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą [...] fluorowcopochodnych [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za podanie poprawnej nazwy systematycznej.  
0 p. – za podanie błędnej nazwy albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

5-bromo-2-chloro-2,4,5-trimetyloheptan

**Zadanie 28. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.6) określa tendencję zmian właściwości fizycznych [...] w szeregach homologicznych alkanów [...]. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie i poprawne uzasadnienie.  
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

Pod ciśnieniem 1013 hPa 1-bromopropan ma temperaturę wrzenia (wyższą / niższą) niż 1-chloropropan, a (wyższą / niższą) niż 1-jodopropan.

Uzasadnienie:

- Temperatura wrzenia określonego halogenku alkilowego rośnie ze wzrostem masy atomowej halogenu.
- Temperatura wrzenia określonego halogenku alkilowego rośnie ze wzrostem masy cząsteczkowej halogenku.
- Wzrost promienia atomu w szeregu  $\text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$  powoduje, że oddziaływania międzycząsteczkowe są coraz silniejsze.

**Zadanie 29. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.6) określa tendencję zmian właściwości fizycznych [...] w szeregach homologicznych alkanów [...]. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za podanie poprawnych nazw alkanów i poprawnych wzorów halogenków alkilowych.

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

**Poprawna odpowiedź**

Nazwy alkanów: (n-)pentan i (n-)heksan

Wzory halogenków alkilowych:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$  i  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

**Zadanie 30. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>13.10) zapisuje ciągi przemian [...] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.<br>11. Związki karbonyłowe – aldehydy i ketony. Zdający:<br>11.2) rysuje wzory [...] półstrukturalne [...] aldehydów i ketonów [...]; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów. |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

| Wzory produktów ozonolizy                        | Nazwy produktów ozonolizy |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$               | propanal                  |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$ | pentan-2-on               |

**Zadanie 31. (0–2)****Zadanie 31.1. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>13.10) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.<br>13.3) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych [...].<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.9) planuje ciąg przemian [...]; ilustruje je równaniami reakcji. |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

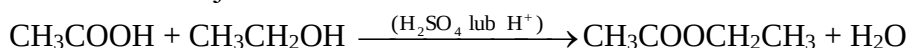
**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i podanie poprawnej nazwy związku F.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu związków organicznych) lub/i podanie błędnej nazwy związku F albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji:

Nazwa związku: **etanian etylu** lub **octan etylu** lub **ester etylowy kwasu octowego****Zadanie 31.2. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>13.2) formułuje [...] wnioski do doświadczenia (reakcja estryfikacji) [...] (wskazuje na rolę stężonego $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie dwóch funkcji kwasu siarkowego(VI).

0 p. – za błędne określenie funkcji kwasu siarkowego(VI) lub odpowiedź niepełną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Kwas siarkowy pełni funkcję:

- katalizatora (jony  $\text{H}^+$ ) (powodując zwiększenie szybkości reakcji estryfikacji)
- środka odwadniającego (jego obecność w mieszaninie reakcyjnej zwiększa wydajność reakcji, ponieważ substancja ta wiąże wodę powstającą podczas reakcji).

**Zadanie 32. (0–2)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>9. Węglowodory. Zdający:<br>9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie [...] toluenu: [...] reakcje z [...] $\text{Br}_2$ wobec katalizatora lub w obecności światła [...].<br>9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

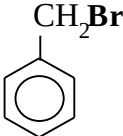
**Schemat punktowania**

2 p. – za poprawne uzupełnienie trzech wierszy tabeli (całej tabeli).

1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 p. – za błędne uzupełnienie dwóch lub trzech wierszy tabeli albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

| Nr próbówki | Wzór produktu organicznego                                                          | Typ reakcji | Mechanizm reakcji |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| I           |  | substytucja | rodnikowy         |

|     |                         |                         |                         |
|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| II  |                         | substytucja             | elektrofilowy           |
| III | nie powstaje<br>lub „–” | nie zachodzi<br>lub „–” | nie zachodzi<br>lub „–” |

**Zadanie 33. (0–1)**

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

**Schemat punktowania**

1 p. – za podanie poprawnych wzorów półstrukturalnych (grupowych) dwóch izomerów.

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

**Poprawna odpowiedź**Izomer A:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ Izomer B:  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ **Zadanie 34. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający:<br>10.1) wskazuje wzory alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

**Poprawna odpowiedź**

| Alkohol         | Litery oznaczające wzory |
|-----------------|--------------------------|
| pierwszorzędowy | <b>C i D</b>             |
| drugorzędowy    | <b>A</b>                 |
| trzeciorzędowy  | <b>B</b>                 |

**Zadanie 35. (0–1)**

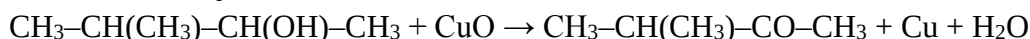
|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>11. Związki karbonyłowe – aldehydy i ketony. Zdający:<br>11.3) pisze równania reakcji utleniania alkoholu [...] drugorzędowego, np. tlenkiem miedzi(II).<br>11.2) [...] tworzy nazwy systematyczne prostych [...] ketonów. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i podanie poprawnej nazwy systematycznej produktu.
- 0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub/i podanie błędnej nazwy produktu albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Równanie reakcji:



Nazwa produktu: **3-metylobutanon** lub **3-metylobutan-2-on**

**Zadanie 36. (0–1)**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający:<br>10.4) porównuje właściwości [...] chemiczne: [...] glicerolu [...]; na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do [...] polihydroksylowych.<br>16. Cukry. Zdający:<br>16.5) opisuje właściwości glukozy [...].<br>16.3) wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów [...]. |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawny wybór próbek i poprawne uzasadnienie.
- 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

Numerы próbek: **I, II, IV**

Uzasadnienie:

- Propano-1,2,3-triol, glukoza i sacharoza należą do związków polihydroksylowych.
- W cząsteczkach tych związków obecnych jest kilka grup hydroksylowych (związanych z sąsiednimi atomami węgla. Ze związkami takimi wodorotlenek miedzi(II) tworzy barwne związki kompleksowe (koordynacyjne)).

**Zadanie 37. (0–3)****Zadanie 37.1. (0–1)**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający:<br>11.5) planuje [...] doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu [...].<br>16. Cukry. Zdający:<br>16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.<br>16.3) wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów [...].<br>6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:<br>6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] utleniacz [...]. |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny wybór probówek.

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

**Poprawna odpowiedź**

I, III

**Zadanie 37.2. (0–1)**

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III. Opanowanie czynności praktycznych. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>11. Związki karbonyłowe – aldehydy i ketony. Zdający:<br>11.5) planuje [...] doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu [...].<br>16. Cukry. Zdający:<br>16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.<br>16.3) wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów [...].<br>16.7) wyjaśnia, dlaczego [...] sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących. |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis zmiany i podanie poprawnej nazwy grupy funkcyjnej przy poprawnym wskazaniu probówek w zadaniu 37.1.

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

Uwaga: Jeżeli w zadaniu 37.1. zdający wskaże tylko jedną probówkę (poprawny numer), to za poprawne rozwiązanie zadania 37.2. otrzymuje punkt.

**Poprawna odpowiedź**

Opis zmiany: W probówkach tych pojawia się osad (barwy ceglastopomarańczowej).

Nazwa grupy funkcyjnej: (grupa) aldehydowa

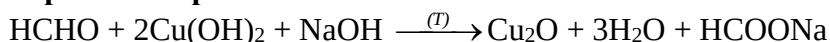
**Zadanie 37.3. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z [...] aldehydów.<br>16. Cukry. Zdający:<br>16.5) opisuje właściwości glukozy [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

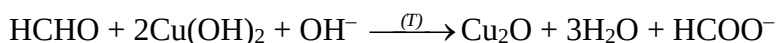
**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.

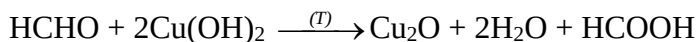
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu wzorów związków organicznych) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

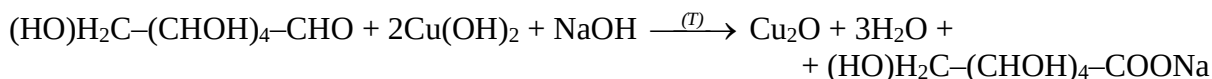
lub



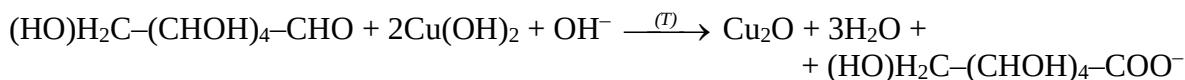
lub



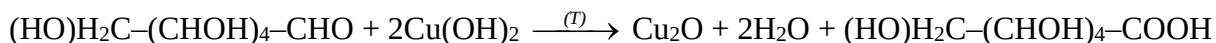
lub



lub



lub

**Zadanie 38. (0–3)**

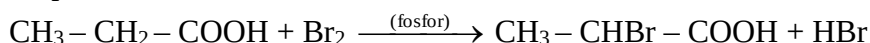
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>12. Kwasy karboksylowe. Zdający:<br>12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych [...].<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>13.10) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

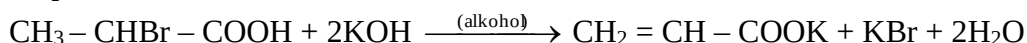
- 3 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej trzech równań reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.
- 2 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej dwóch równań reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.
- 1 p. – za poprawne napisanie w formie cząsteczkowej jednego równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych.
- 0 p. – za błędne napisanie trzech równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

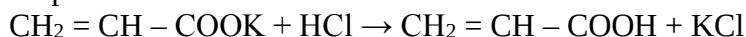
Etap I:



Etap II:



Etap III:

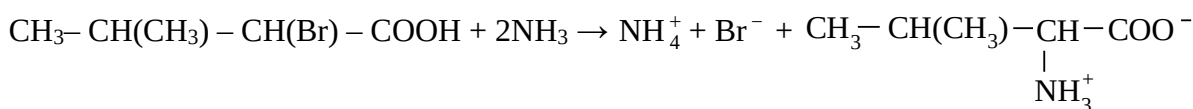


**Zadanie 39. (0–1)**

|                                          |                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>13. Estry i tłuszcze. Zdający:<br>13.10) zapisuje ciągi przemian (i 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) związków organicznych..
- 0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu wzorów związków organicznych) albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Zapis równania w formie cząsteczkowej należy uznać za poprawny.

**Zadanie 40. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:<br>14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnych.<br>14.10) zapisuje wzór [...] aminokwasu [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Schemat punktowania**

- 1 p. – za podanie poprawnych dwóch wzorów półstrukturalnych (grupowych) jonów waliny.
- 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

| pH = 8                                                                                                      | pH = 4                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}\begin{array}{c}   \\ \text{NH}_2 \end{array}\text{--COO}^-$ | $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}\begin{array}{c}   \\ \text{NH}_3^+ \end{array}\text{--COOH}$ |

**Zadanie 41. (0–1)**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | III etap edukacyjny<br>9. Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Zdający:<br>9.13) bada zachowanie się białka pod wpływem [...] stężonego etanolu [...] soli metali ciężkich i soli kuchennej; [...] wylicza czynniki, które powodują procesy (denaturacji i koagulacji) [...].<br>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>15. Białka. Zdający:<br>15.3) wyjaśnia przyczynę denaturacji białek, wywołaną oddziaływaniem na nie soli metali ciężkich [...]. |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie wzorów substancji i wskazanie określenia w nawiasie.

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

**Poprawna odpowiedź**

Pod wpływem wybranych substancji następuje (zniszczenie pierwszorzędowej struktury / **trwale zniszczenie wyższych struktur**) białka.