# 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 merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
  W 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 „⇄” 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: *s*, *p* i *d* 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 | ***p*** | ***d*** | ***s*** | ***d*** |

**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
$n_C = \frac{54{,}55}{12}\,\text{moli} = 4{,}55\,\text{mola}$ $n_H = \frac{9{,}09}{1}\,\text{mola} = 9{,}09\,\text{mola}$
$n_O = \frac{36{,}36}{16}\,\text{moli} = 2{,}27\,\text{mola}$
$n_C : n_H : n_O = 4{,}55 : 9{,}09 : 2{,}27 = 2 : 4 : 1$
wzór elementarny związku: $C_2H_4O$
wzór cząsteczkowy $(C_2H_4O)_n$
$M_{C_2H_4O} = 44\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
$n \cdot 44 = 88 \quad n = 2$
wzór rzeczywisty: **$C_4H_8O_2$**

**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**
$CH_3CH_2CH_2COOH$ $CH_3CH(CH_3)COOH$

**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 $CH_2$ 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 (*sp*, $sp^2$, $sp^3$) 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** | *sp* | $sp^2$ | $sp^3$ |
| | **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: $\mathbf{Al(H_2O)_6^{3+}}$ |
| sprzężona zasada: $\mathbf{Al(H_2O)_5(OH)^{2+}}$ |

Para 2.

| |
|---|
| zasada: $\mathbf{H_2O}$ |
| sprzężony kwas: $\mathbf{H_3O^+}$ |

albo

Para 1.

| |
|---|
| kwas: $\mathbf{H_3O^+}$ |
| sprzężona zasada: $\mathbf{H_2O}$ |

Para 2.

| |
|---|
| zasada: $\mathbf{Al(H_2O)_5(OH)^{2+}}$ |
| sprzężony kwas: $\mathbf{Al(H_2O)_6^{3+}}$ |

**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 $CO_2$ z 1 molem $H_2$ powstaje 1mol CO i 1mol $H_2O$

reakcji ulega x moli $CO_2$ i $x$ moli $H_2$, powstaje $x$ moli CO i $x$ moli $H_2O$

w stanie równowagi $[CO_2] = [1-x]$ $[H_2] = [5-x]$ $[CO] = [H_2O] = [x]$

stała równowagi $K = \dfrac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]} = 1 \quad \dfrac{[x][x]}{[1-x][5-x]} = 1$

$x^2 - 6x + 5 = x^2 \qquad x = \dfrac{5}{6} \qquad \mathbf{x = 0{,}833\ mola} \qquad \mathbf{x = 83{,}3(\%)}$

**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 rekcji 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 rekcji 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 ($CO_2$ i $H_2$).
- 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. 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**
$3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 (\downarrow)$
$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 (\downarrow)$

**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. 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 niemianowanej 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:
$V_I = 0{,}02\ dm^3$ pH = 4 czyli $c_{H^+(I)} = 1 \cdot 10^{-4}\ mol \cdot dm^{-3}$

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

Roztwór kwasu po rozcieńczeniu:
objętość roztworu kwasu po dodaniu wody $V = 0{,}05\ dm^3$
stężenie jonów wodorowych po dodaniu wody

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

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

**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: $C_{17}H_{35}COO^- + H_2O \rightleftarrows C_{17}H_{35}COOH + OH^-$

lub $C_{17}H_{35}COO^- + H^+ \rightleftarrows C_{17}H_{35}COOH$

**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**
$MnO_4^{2-}$

**Zadanie 15. (0–1)**

| | |
|---|---|
| I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Niemetale. 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 | **CaO** | **zasadowy** |
| Tlenek II | **$SiO_2$** | **kwasowy** |
| Tlenek III | **ZnO** | **amfoteryczny** |

**Zadanie 16. (0–2)**

| | |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>8. Niemetale. 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**

$ZnO + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2O$ lub $ZnO + 2H_3O^+ \rightarrow Zn^{2+} + 3H_2O$

$ZnO + 2OH^- + H_2O \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$

**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)**

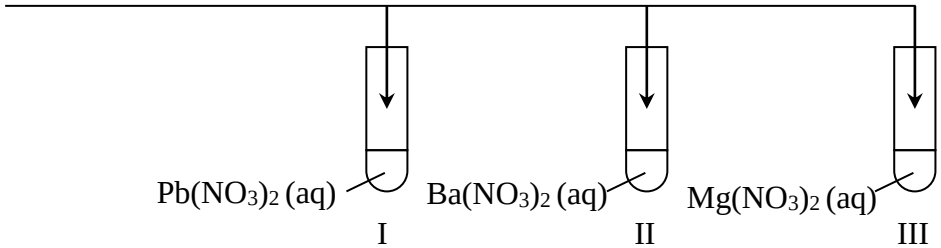
**Schemat punktowania**

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

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

**Poprawna odpowiedź**

Odczynnik 1.: **roztwór siarczanu(VI) sodu** lub **$Na_2SO_4$ (aq)**




Zidentyfikowana sól: **azotan(V) magnezu** lub **$Mg(NO_3)_2$**

**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) **siarczku sodu** lub **$Na_2S$** (aq) | Probówka z **azotanem(V) ołowiu(II)** lub **$Pb(NO_3)_2$**<br>Zmiany: **wytrąca się (czarny** lub **brunatny) osad** |
| | Probówka z **azotanem(V) baru** lub **$Ba(NO_3)_2$**<br>Zmiany: **brak objawów reakcji** |

**Zadanie 18. (0–1)**

| | |
|---|---|
| III. Opanowanie czynności praktycznych | 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 (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. Niemetale. 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: $C_6H_5ONa + H_2O + CO_2 \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$

lub $2C_6H_5ONa + H_2O + CO_2 \rightarrow 2C_6H_5OH + Na_2CO_3$

Probówka II: $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$ lub $CO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow CO_2 + 3H_2O$

**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. Niemetale. Zdający:<br>8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów […]; 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: $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$
Równanie reakcji II: $Ca_3(PO_4)_2 + 4H_3PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$

**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 | ▪ superfosfat podwójny zawiera więcej fosforu niż superfosfat.<br>▪ superfosfat podwójny nie zawiera siarczanu(VI) wapnia.<br>▪ superfosfat podwójny nie zawiera gipsu.<br>▪ superfosfat zawiera mniej fosforu niż superfosfat podwójny.<br>▪ superfosfat oprócz diwodoroortofosforanu(V) wapnia zawiera siarczan(VI) wapnia.<br>▪ superfosfat zawiera gips. |
| **B.** | **superfosfatu podwójnego,** | | |

**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

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

liczba moli kwasu dodanego do sody

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

liczba moli kwasu, który uległ reakcji z sodą

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

Z równania reakcji:

1 mol $Na_2CO_3$ reaguje z 2 molami HCl

$M_{Na_2CO_3} = 106\ g \cdot mol^{-1}$

106 g $Na_2CO_3$ – 2 mole HCl

x g $Na_2CO_3$ – 0,15 mola HCl

x = 7,95 g $Na_2CO_3$ zawarte jest w 10 g sody, więc w 100 g sody zawarte jest 79,5 g $Na_2CO_3$

$\Rightarrow \%_{Na_2CO_3} = \mathbf{79{,}5(\%)}$ (lub **80%** lub **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:

$H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (x 5)

Równanie procesu redukcji:

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ ( x 2)

**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**

$\mathbf{2}MnO_4^- + \mathbf{5}H_2O_2 + \mathbf{6}H^+ \rightarrow \mathbf{2}Mn^{2+} + \mathbf{5}O_2 + \mathbf{8}H_2O$

**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: $\mathbf{MnO_4^-}$ Reduktor: $\mathbf{H_2O_2}$

**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 $MnO_4^-$ przechodzi w (intensywnie / **bardzo słabo**) zabarwiony roztwór zawierający jony $Mn^{2+}$. Dzięki temu wodny roztwór $KMnO_4$ 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. Niemetale. 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 **$HClO_3$**, ponieważ w jego cząsteczce jest najwięcej atomów tlenu (**niezwiązanych** / związanych) z atomami wodoru. Kwasy o wzorach **$H_2SeO_3$** i **$H_2SO_3$** mają taką samą wartość $m$ = **1** i $n$ = **2**. Z tych dwóch kwasów mocniejszy jest kwas **$H_2SO_3$**, ponieważ atom **S** ma mniejsze rozmiary i (**większą** / 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 Cl < Br < 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: $CH_3Cl$, $CH_3Br$ i $C_2H_5Cl$

**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 karbonylowe – 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 |
|---|---|
| $CH_3CH_2CHO$ | propanal |
| $CH_3CH_2CH_2COCH_3$ | 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:

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{(H_2SO_4 \text{ lub } H^+)} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

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 $H_2SO_4$). |

**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.

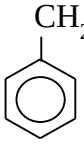
**Poprawna odpowiedź**
Kwas siarkowy pełni funkcję:
- katalizatora (jony $H^+$) (powodując zwiększenie szybkości reakcji estryfikacji)
- środka odwadniającego (jego obecność w mieszaninie reakcyjnej zwiększa wydajność reakcji, ponieważ substancja ta wiąże wodę powstającą podczas reakcji).

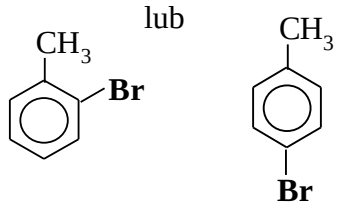
**Zadanie 32. (0–2)**

| | |
|---|---|
| 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 […] $Br_2$ 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 probówki | Wzór produktu organicznego | Typ reakcji | Mechanizm reakcji |
|---|---|---|---|
| I |  | substytucja | rodnikowy |

| | | | |
|---|---|---|---|
| II |  lub  | 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: $CH_3 – CH_2 – CH_2 – CH_3$ Izomer B: $CH_3 – CH(CH_3) – CH_3$

**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 | **C i D** |
| drugorzędowy | **A** |
| trzeciorzędowy | **B** |

**Zadanie 35. (0–1)**

| | |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. | IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony<br>11. Związki karbonylowe – 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:

$CH_3–CH(CH_3)–CH(OH)–CH_3 + CuO \rightarrow CH_3–CH(CH_3)–CO–CH_3 + Cu + H_2O$

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 probówek i poprawne uzasadnienie.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

Numery probówek: **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 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>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**

$HCHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 3H_2O + HCOONa$

lub

$HCHO + 2Cu(OH)_2 + OH^- \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 3H_2O + HCOO^-$

lub

$HCHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 2H_2O + HCOOH$

lub

$(HO)H_2C–(CHOH)_4–CHO + 2Cu(OH)_2 + NaOH \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 3H_2O + + (HO)H_2C–(CHOH)_4–COONa$

lub

$(HO)H_2C–(CHOH)_4–CHO + 2Cu(OH)_2 + OH^- \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 3H_2O + + (HO)H_2C–(CHOH)_4–COO^-$

lub

$(HO)H_2C–(CHOH)_4–CHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{(T)} Cu_2O + 2H_2O + (HO)H_2C–(CHOH)_4–COOH$

**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:

$CH_3 – CH_2 – COOH + Br_2 \xrightarrow{(fosfor)} CH_3 – CHBr – COOH + HBr$

Etap II:

$CH_3 – CHBr – COOH + 2KOH \xrightarrow{(alkohol)} CH_2 = CH – COOK + KBr + 2H_2O$

Etap III:

$CH_2 = CH – COOK + HCl \rightarrow CH_2 = CH – COOH + KCl$

**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**

$$CH_3{-}\,CH(CH_3)\,{-}\,CH(Br)\,{-}\,COOH + 2NH_3 \rightarrow NH_4^+ + Br^- + CH_3{-}\,CH(CH_3){-}\underset{\displaystyle NH_3^+}{\underset{|}{CH}}{-}\,COO^-$$

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 obojnaczych.<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 |
|---|---|
| $\mathbf{CH_3{-}\,CH(CH_3){-}\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}{-}\,COO^-}$ | $\mathbf{CH_3{-}\,CH(CH_3){-}\underset{\displaystyle NH_3^+}{\underset{|}{CH}}{-}\,COOH}$ |

**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**

$NH_4NO_3$ **$\underline{Pb(NO_3)_2}$** **$\underline{HCHO}$** NaCl **$\underline{C_2H_5OH}$**

Pod wpływem wybranych substancji następuje (zniszczenie pierwszorzędowej struktury / **$\underline{\text{trwałe zniszczenie wyższych struktur}}$**) białka.