**Egzamin maturalny**
**maj 2009**

# CHEMIA

## POZIOM PODSTAWOWY

# KLUCZ PUNKTOWANIA ODPOWIEDZI

**Zadanie 1.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Wyszukanie w tekście informacji potrzebnych do określenia składu elementarnego izotopu i symbolu pierwiastka. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie symbolu opisanego izotopu w postaci ${}^{A}_{Z}E$.

Poprawna odpowiedź:

${}^{40}_{20}Ca$

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie konfiguracji elektronowej atomu pierwiastka. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie konfiguracji elektronowej atomu wapnia w stanie podstawowym.

Poprawna odpowiedź:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

**Zadanie 2.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Uzupełnienie brakujących danych na podstawie schematu przemiany promieniotwórczej. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie produktu przemiany promieniotwórczej – podanie liczby atomowej, liczby masowej i symbolu pierwiastka.

Poprawna odpowiedź:

Liczba atomowa Z = 86
Liczba masowa A = 222
Symbol pierwiastka: Rn

**Zadanie 3.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Określenie rodzaju wiązania na podstawie różnicy elektroujemności łączących się pierwiastków. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli poprawnie określił rodzaje wiązań w trzech substancjach.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli poprawnie określił rodzaje wiązań w dwóch substancjach.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli poprawnie określił rodzaj wiązania w jednej substancji.

Poprawne odpowiedzi:

$CaBr_2$ – wiązanie jonowe
$Br_2$ – wiązanie kowalencyjne
HBr – wiązanie kowalencyjne spolaryzowane

**Zadanie 4.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Określenie typowych właściwości fizykochemicznych substancji na podstawie charakteru występujących w nich wiązań. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór właściwości charakterystycznych dla chlorku sodu i zapisanie liter oznaczających te właściwości.

Poprawna odpowiedź:

Właściwości: a, c, d, f

**Zadanie 5.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie pierwiastków na podstawie opisu ich właściwości fizycznych i chemicznych oraz typowych zastosowań. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za przyporządkowanie wymienionym pierwiastkom ich charakterystyk.

Poprawna odpowiedź:

| chlor | magnez | fosfor |
|---|---|---|
| d | c | a |

**Zadanie 6.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie związków tworzących z wodą roztwory o odczynie kwasowym. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie zbioru zawierającego wzory związków, które po rozpuszczeniu w wodzie lub w reakcji z wodą tworzą kwasy.

Poprawna odpowiedź:

C. ($HCl_{(gaz)}$, $SO_2$, $SO_3$)

**Zadanie 7.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Sformułowanie wniosku na podstawie wyników doświadczenia zapisanych w formie równań reakcji. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uszeregowanie niemetali pod względem aktywności od najmniejszej do największej.

Poprawna odpowiedź:

jod, brom, chlor

**Zadanie 8.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Wyszukanie w podanym tekście informacji o aktywności chemicznej poszczególnych litowców. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uszeregowanie metali pod względem aktywności od najmniejszej do największej.
Poprawna odpowiedź:
lit, sód, potas, rubid, cez

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji ilustrującego metodę otrzymywania zasad. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli napisał równanie reakcji litowca z wodą, stosując ogólny symbol metalu M.
Poprawna odpowiedź:
$2M + 2H_2O \rightarrow 2MOH + H_2\uparrow$

**Zadanie 9.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Uogólnienie i sformułowanie wniosków dotyczących zmian aktywności metali i niemetali. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie dwóch zdań.

Poprawna odpowiedź:

Ze wzrostem liczby atomowej aktywność niemetali maleje.
Ze wzrostem liczby atomowej aktywność metali wzrasta.

**Zadanie 10.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Określenie położenia metali (Zn i Cu) w szeregu aktywności na podstawie informacji o zachowaniu tych metali wobec kwasu. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie szeregu aktywności metali.

Poprawna odpowiedź:

Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, $H_2$, Cu, Ag, Au

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji ilustrującego typowe zachowanie metali wobec kwasów (wypieranie wodoru). | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji cynku z kwasem.

Poprawna odpowiedź:

$Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2\uparrow$

**Zadanie 11.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Wybór odpowiednich substratów i zapisanie równań typowych reakcji otrzymywania soli – chlorku wapnia. | 0–3 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie każdego równania reakcji – trzech z czterech możliwych.

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$
- $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2\uparrow$
- $Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$
- $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

**Zadanie 12.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie elektrolitów mocnych i słabych. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie zbioru zawierającego wyłącznie wzory mocnych elektrolitów.

Poprawna odpowiedź:

D. ($NaCl$, $Fe_2(SO_4)_3$, $HNO_3$)

**Zadanie 13.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zakwalifikowanie przemian chemicznych ze względu na ich efekt energetyczny. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zakwalifikowanie procesów – na podstawie ich opisów – do egzotermicznych lub endotermicznych.

Poprawna odpowiedź:

Reakcja 1 – egzotermiczna
Reakcja 2 – endotermiczna
Reakcja 3 – egzotermiczna

**Zadanie 14.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Jakościowe określenie wpływu stężenia kwasu i rozdrobnienia metalu na szybkość reakcji cynku z kwasem solnym. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za przyporządkowanie procesom zachodzącym w probówkach (I – III) czasów przebiegu reakcji.

Poprawna odpowiedź:

| Probówka | Czas |
|---|---|
| I | $t_1$ |
| II | $t_3$ |
| III | $t_2$ |

**Zadanie 15.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Dokonanie selekcji i analizy informacji dotyczących rozpuszczalności wybranych soli w wodzie w różnych temperaturach. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie dwóch zdań.

Poprawna odpowiedź:

a) Do 100 g wody w temperaturze 333 K dodano 44,7 g $Na_2SO_4$ i otrzymano roztwór nasycony, po czym roztwór ten został schłodzony do 313 K i powstał roztwór nienasycony.
b) W przedziale temperatur 313 K – 353 K ze wzrostem temperatury najbardziej wzrasta rozpuszczalność $NaNO_3$.

**Zadanie 16.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Porównanie i interpretacja danych dotyczących rozpuszczalności wybranych soli w wodzie w różnych temperaturach. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za uzupełnienie każdego ze zdań odpowiednimi wartościami masy soli.

Poprawne odpowiedzi:

1. W 50 g wody w temperaturze 353 K można maksymalnie rozpuścić 18,95 g NaCl.
2. Do zlewki, w której znajdowało się 140 g $NaNO_3$ dodano 100 g wody. Zlewkę ogrzano do 333 K, a jej zawartość wymieszano. Na dnie naczynia pozostało 16,3 g soli.

**Zadanie 17.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmiany barwy, jaką zaobserwowano w probówce I podczas reakcji tlenku sodu z wodą wobec fenoloftaleiny.

Poprawna odpowiedź:

| Barwa roztworu przed reakcją | Barwa roztworu po reakcji |
|---|---|
| brak barwy | malinowa |

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmian, jakie zaobserwowano w probówce III podczas reakcji roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) z roztworem wodorotlenku potasu.

Poprawna odpowiedź:

Wytrącił się niebieski, galaretowaty osad lub pojawiło się zmętnienie.

**Zadanie 18.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie schematów ilustrujących przebieg doświadczenia. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w formie jonowej skróconej każdego równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:

Probówka II: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$
Probówka III: $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow$

**Zadanie 19.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Określenie odczynu roztworów na podstawie analizy schematów przedstawiających przebieg doświadczenia. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie odczynu roztworów.

Poprawna odpowiedź:

Odczyn roztworu w probówce I: zasadowy
Odczyn roztworu w probówce II: obojętny

**Zadanie 20.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji chemicznej na podstawie słownego opisu przemiany. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za napisanie w formie cząsteczkowej równania opisanej reakcji.

Poprawna odpowiedź:

$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NaOH + CaCO_3\downarrow$

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Odczytanie informacji z tablicy rozpuszczalności. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wyjaśnienie możliwości rozdzielenia otrzymanej mieszaniny.

Poprawna odpowiedź:

Powstaje nierozpuszczalny w wodzie $CaCO_3$ i można go oddzielić od roztworu NaOH poprzez sączenie lub dekantację.

**Zadanie 21.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Wykazanie się znajomością i rozumieniem pojęć: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie właściwego zakończenia zdania na podstawie analizy równania reakcji utleniania-redukcji.

Poprawna odpowiedź:

B. (węgiel jest reduktorem)

**Zadanie 22.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zastosowanie zasady bilansu elektronowego do uzgodnienia równania reakcji. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie bilansu elektronowego i 1 punkt za napisanie równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:

Bilans elektronowy: $\overset{VI}{S} + 2e^- \rightarrow \overset{IV}{S}$ / (· 2) $\qquad \overset{0}{C} \rightarrow \overset{IV}{C} + 4e^-$

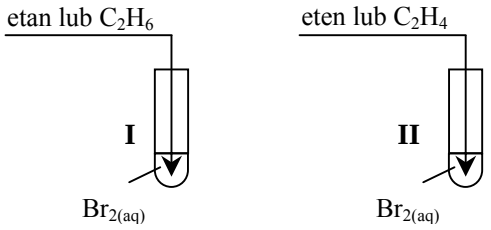
Równanie reakcji: $2CaSO_4 + C + 2SiO_2 \rightarrow 2CaSiO_3 + 2SO_2 + CO_2$

**Zadanie 23.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Rozpoznanie badanych gazów i uzupełnienie schematu doświadczenia na podstawie tekstu o tematyce chemicznej. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za uzupełnienie schematu.

Poprawna odpowiedź:




**Zadanie 24.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Dokonanie interpretacji ilościowej równania reakcji w ujęciu objętościowym (dla reakcji przebiegających w fazie gazowej). | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za podanie stosunku objętościowego reagentów reakcji I.

Poprawna odpowiedź:

$V_{CH_4} : V_{H_2O} : V_{CO} : V_{H_2} = 1 : 1 : 1 : 3$

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji II na podstawie opisu słownego oraz 1 punkt za zapisanie sumarycznego równania reakcji obu etapów.

Poprawne odpowiedzi:

Równanie reakcji II: $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$
Równanie sumaryczne: $CH_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 4H_{2(g)}$

**Zadanie 25.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Uzupełnienie równań reakcji przez dobranie brakujących substratów lub produktów. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za identyfikację i podanie wzorów związków A i B.

Poprawna odpowiedź:

A: $CH_2Cl – CH_2Cl$
B: HCl

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zaklasyfikowanie reakcji przebiegających z udziałem substancji organicznych do określonego typu reakcji. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie typów reakcji zilustrowanych schematem.

Poprawna odpowiedź:

Typ reakcji I: reakcja addycji
Typ reakcji II: reakcja eliminacji

**Zadanie 26.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń stechiometrycznych na podstawie równania reakcji. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą ze stechiometrii równania reakcji zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik liczbowy z jednostką.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

$M_{\text{etanalu}} = 44\ \text{g·mol}^{-1}$

Zależność wynikająca ze stechiometrii równania reakcji: $\frac{44\,\text{g}}{22,4\,\text{dm}^3} = \frac{77,0\,\text{g}}{x}$

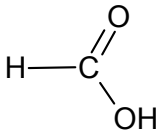
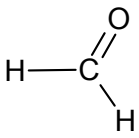
Obliczenie objętości amoniaku: $V_{\text{amoniaku}} = x = \frac{77,0\,\text{g} \cdot 22,4\ \text{dm}^3}{44\,\text{g}} = 39,2\ \text{dm}^3$

**Zadanie 27.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Zaklasyfikowanie substancji na podstawie opisu ich właściwości fizykochemicznych. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za rozpoznanie każdego z opisanych związków i podanie jego wzoru strukturalnego.

Poprawne odpowiedzi:

| Związek A | Związek B |
|---|---|
|  |  |

**Zadanie 28.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Uzupełnienie brakujących danych na podstawie schematu procesu otrzymywania etanolu z węgliku wapnia. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli podał wzory półstrukturalne (grupowe) trzech substancji.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli poprawnie zapisał wzory dwóch substancji.
Za zapisanie wzoru jednej substancji zdający otrzymuje 0 punktów.

Poprawne odpowiedzi:

| A | B | C |
|---|---|---|
| $CH \equiv CH$ | $CH_2 = CH_2$ | $CH_3 – CH_2 – OH$ |

**Zadanie 29.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń związanych ze stężeniem molowym roztworu. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stężenia molowego zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik liczbowy z jednostką.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

$M_{\text{glicyny}} = 75\ \text{g·mol}^{-1}$
Wyrażenie masy glicyny za pomocą stężenia molowego i objętości roztworu oraz masy molowej glicyny:
$m_{\text{glicyny}} = n_{\text{glicyny}} \cdot M = c_m \cdot V_r \cdot M$
Obliczenie masy glicyny:
$m_{\text{glicyny}} = 0{,}50\ \text{mol·dm}^{-3} \cdot 0{,}10\ \text{dm}^3 \cdot 75\ \text{g·mol}^{-1} = 3{,}75\ \text{g}$

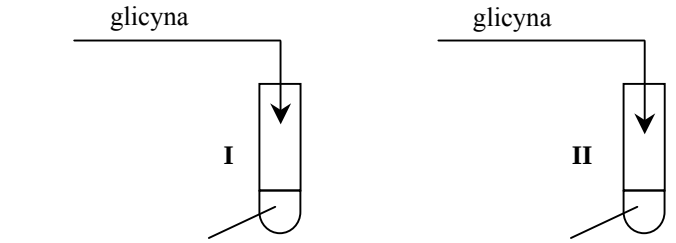
**Zadanie 30.**

**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających wykazanie charakteru chemicznego grup funkcyjnych glicyny. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynników i uzupełnienie schematu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:




**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wymienienie obserwacji umożliwiających określenie charakteru grup funkcyjnych.

Poprawna odpowiedź:

Probówka I: Malinowy roztwór odbarwia się.
Probówka II: Roztwór zmienia barwę z czerwonej na żółtopomarańczową.

*Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.*

**c)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Sformułowanie wniosku dotyczącego charakteru chemicznego grup funkcyjnych glicyny. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie charakteru grup funkcyjnych i uzupełnienie zdań.

Poprawna odpowiedź:

W probówce I potwierdzono obecność grupy o charakterze kwasowym.
W probówce II potwierdzono obecność grupy o charakterze zasadowym.

*Zdający otrzymuje punkt za określenie charakteru chemicznego grup funkcyjnych pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.*

**Egzamin maturalny**
**maj 2009**

# CHEMIA

## POZIOM ROZSZERZONY

# KLUCZ PUNKTOWANIA ODPOWIEDZI

**Zadanie 1.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Opisanie stanu kwantowo-mechanicznego elektronów za pomocą liczb kwantowych. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wpisanie do tabeli wartości trzech liczb kwantowych opisujących stan kwantowo-mechaniczny elektronów ($4p^3$).

Poprawna odpowiedź:

| Liczby kwantowe | Główna liczba kwantowa [n] | Poboczna liczba kwantowa [l] | Magnetyczna liczba kwantowa [m] | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Wartości liczb kwantowych | 4 | 1 | –1 | 0 | 1 |

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Uzupełnienie brakujących danych na podstawie tekstu o tematyce chemicznej. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za identyfikację pierwiastka i podanie jego symbolu oraz za zapisanie w formie skróconej konfiguracji elektronowej jego atomu w stanie podstawowym.

Poprawna odpowiedź:

Symbol pierwiastka: As
Konfiguracja elektronowa: [Ar] $4s^2 3d^{10} 4p^3$ lub [Ar] $3d^{10} 4s^2 4p^3$

**Zadanie 2.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Obliczenie masy izotopu promieniotwórczego po określonym czasie na podstawie jego okresu półtrwania. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (uwzględniającą początkową zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce oraz zmianę masy izotopu promieniotwórczego w czasie zależność między danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik z jednostką.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Masa izotopu promieniotwórczego w próbce = 20 g · 0,1 = 2 g
15,9 lat to 3 $\tau_{1/2}$

Masa izotopu promieniotwórczego po $3\tau_{1/2} = \frac{2\,\text{g}}{2^3} = 0{,}25$ g

Całkowita masa kobaltu zawartego w próbce: 20 g – 2 g + 0,25 g = 18,25 g

**Zadanie 3.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Uzupełnienie brakujących danych na podstawie równania reakcji chemicznej. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił tabelę, podając liczby moli i masy reagentów.

Poprawna odpowiedź:

| | $SiO_2$ | Mg | Si | MgO |
|---|---|---|---|---|
| Liczba moli, mol | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 |
| Masa, g | 30 | 24 | 14 | 40 |

**Zadanie 4.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Opisanie zachowania tlenków wybranych pierwiastków wobec wody, kwasów i zasad. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty za uzupełnienie wzorami tlenków trzech kolumn tabeli.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił dwie kolumny tabeli.
Zdający otrzymuje 0 punktów za wypełnienie jednej kolumny lub częściowe wypełnienie wszystkich kolumn.

Poprawna odpowiedź:

| Tlenki reagujące z | | |
|---|---|---|
| mocnymi kwasami | wodą | mocnymi zasadami |
| $Na_2O$, ZnO | $Na_2O$, $P_4O_{10}$, $SO_3$ | $P_4O_{10}$, ZnO, $SO_3$ |

**Zadanie 5.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Określenie roli siarkowodoru i amoniaku w roztworach wodnych według teorii Brönsteda i zilustrowanie właściwości tych substancji równaniami reakcji z wodą. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za określenie roli każdego gazu i zapisanie równania reakcji tego związku z wodą.

Poprawne odpowiedzi:

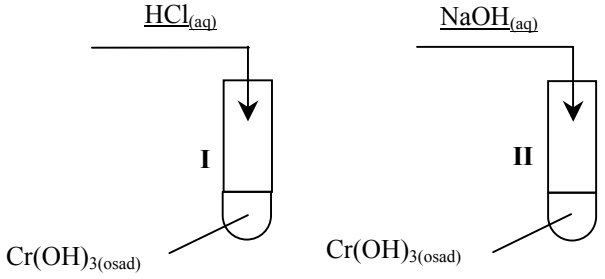
| Wzór związku | Rola związku | Równanie reakcji |
|---|---|---|
| $H_2S$ | kwas | $H_2S + H_2O \rightleftarrows HS^- + H_3O^+$ |
| $NH_3$ | zasada | $NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$ |

**Zadanie 6.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających wykazanie charakteru chemicznego wodorotlenku chromu(III). | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynników i uzupełnienie schematu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:




**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia przedstawionego w formie schematu. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie spostrzeżeń, które umożliwią wykazanie amfoterycznego charakteru wodorotlenku chromu(III).

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- W obu probówkach osad wodorotlenku chromu(III) rozpuścił się.
- W obu probówkach powstały klarowne roztwory.

*Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.*

**c)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji świadczących o amfoterycznym charakterze wodorotlenku chromu(III) z uwzględnieniem tworzenia hydroksokompleksu. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji wodorotlenku chromu(III) z kwasem solnym i równania reakcji wodorotlenku chromu(III) z roztworem wodorotlenku sodu.

Poprawne odpowiedzi:

Probówka I: $Cr(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3H_2O$
Probówka II: $Cr(OH)_3 + 3OH^- \rightarrow [Cr(OH)_6]^{3-}$

*Zdający otrzymuje punkty, jeśli kolejność równań reakcji odpowiada kolejności wpisanych odczynników w schemacie doświadczenia.*

**Zadanie 7.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Dokonanie uogólnienia i sformułowanie wniosku. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli określił zależność pomiędzy wartościami stopni utlenienia chromu i manganu w tlenkach a charakterem chemicznym tlenków tych pierwiastków.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia chromu i manganu charakter chemiczny tlenków zmienia się z zasadowego poprzez amfoteryczny na kwasowy.
- Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia tych pierwiastków wzrasta charakter kwasowy ich tlenków.

**Zadanie 8.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Zastosowanie prawa Hessa do obliczenia efektów energetycznych przemian. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z prawa Hessa zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik z jednostką.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Wyrażenie standardowej entalpii reakcji $\Delta H^{o}$ za pomocą standardowych entalpii tworzenia:

$$Al_2O_{3\,(korund)} \rightarrow 2Al_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2\,(g)} \qquad -(1\ mol \cdot \Delta H_1^{o})$$

$$3SO_{3(g)} \rightarrow 3S_{(rombowa)} + \frac{9}{2} O_{2\,(g)} \qquad -(3\ mole \cdot \Delta H_2^{o})$$

$$2Al_{(s)} + 3S_{(rombowa)} + 6O_{2\,(g)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3\,(krystaliczny)} \qquad +(1\ mol \cdot \Delta H_3^{o})$$

$$\Delta H^{o} = \Delta H_3^{o} - \Delta H_1^{o} - 3\Delta H_2^{o}$$

Obliczenie entalpii reakcji:
$\Delta H^{o}$ = (–3437,4 +1671 + 1186,5) kJ = –579,9 kJ

**Zadanie 9.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Określenie wpływu zmiany stężenia reagenta oraz ogrzania układu będącego w stanie równowagi na wydajność reakcji. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił zdania, określając wpływ dwóch czynników na wydajność reakcji tworzenia $SO_2$.

Poprawna odpowiedź:

a) Wydajność reakcji zmaleje.

b) Wydajność reakcji wzrośnie.

**Zadanie 10.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Wyjaśnienie wpływu stężenia roztworu kwasu azotowego(V) na rodzaj produktów reakcji tego kwasu z miedzią. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty za uzupełnienie obu zdań – 1 punkt za identyfikację roztworów A i B oraz 1 punkt za identyfikację tlenków azotu.

Poprawne odpowiedzi:

Roztwór A to stężony kwas azotowy(V), a roztwór B to rozcieńczony kwas azotowy(V). Czerwonobrunatnym gazem, który powstał w probówce I, jest tlenek azotu o wzorze $NO_2$. W probówce II powstał bezbarwny tlenek o wzorze NO.

**Zadanie 11.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie opisanego doświadczenia. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie, co zaobserwowano w każdym etapie doświadczenia.

Poprawne odpowiedzi:

Etap 1: Wytrąca się jasnozielony osad.
Etap 2: Osad zmienia zabarwienie na czerwonobrunatne lub osad ciemnieje.

**Zadanie 12.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji na podstawie słownego opisu doświadczenia. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za napisanie każdego z równań ilustrujących reakcje, które zachodzą podczas opisanego doświadczenia.

Poprawne odpowiedzi:

Etap 1: $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$
Etap 2: $2Fe(OH)_2 + H_2O_2 \rightarrow 2Fe(OH)_3$

**Zadanie 13.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Wykonanie obliczeń dotyczących zatężania roztworów. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stężenia procentowego zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik w procentach masowych.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub dokonał niewłaściwego zaokrąglenia wyniku, lub pominął jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym, lub podał błędną jednostkę przy ostatecznym wyniku liczbowym.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Masa NaCl w 400 g roztworu 20% = $\frac{400\ \text{g} \cdot 20\%}{100\%} = 80\ \text{g}$

Masa roztworu I = 400 g – 22 g = 378 g

Masa NaCl w roztworze I = 80 g – 22 g = 58 g

Obliczenie stężenia roztworu I: $c_p = \frac{58\ \text{g}}{378\ \text{g}} \cdot 100\% = 15{,}34\%$

**Zadanie 14.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Zanalizowanie schematów doświadczeń przedstawiających badanie zachowania metali w roztworach soli. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór i zapisanie numerów probówek, w których zaobserwowano objawy reakcji.

Poprawna odpowiedź:

Probówki: I, III i IV

**Zadanie 15.**

**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Zaprojektowanie reakcji strącania osadu na podstawie danych zawartych w tablicy rozpuszczalności. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór odczynnika umożliwiającego usunięcie jonów $Ba^{2+}$ z roztworu oraz za uzasadnienie tego wyboru.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

Odczynnik: $Na_2SO_4$

Uzasadnienie:

- Jony siarczanowe(VI) powstałe w wyniku dysocjacji $Na_2SO_4$ tworzą nierozpuszczalny osad wyłącznie z jonami $Ba^{2+}$.
- Aniony pozostałych soli tworzą nierozpuszczalne osady zarówno z jonami $Ba^{2+}$, jak i $Mg^{2+}$.

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Ilustrowanie przebiegu reakcji wytrącania osadu za pomocą równania reakcji. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji wytrącania siarczanu(VI) baru.

Poprawna odpowiedź:

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow Ba SO_4^{2-} \downarrow$

**Zadanie 16.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Obliczenie pH wodnego roztworu słabego kwasu. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z definicji stopnia dysocjacji oraz pH zależność pomiędzy danymi a szukaną) oraz wykonał obliczenia i podał wynik.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie:

Zależność pH roztworu od stężenia kwasu i stopnia dysocjacji:
$c_{H^+} = c_0 \cdot \alpha$
$pH = -\log c_{H^+} = -\log\ c_0 \cdot \alpha$
Obliczenie pH:
$\alpha = 5\% = 0{,}05$ $\quad pH = -\log 0{,}2 \cdot 0{,}05 = -\log 10^{-2} = 2$

**Zadanie 17.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Przewidywanie odczynu wodnych roztworów soli. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie odczynów trzech wodnych roztworów soli.

Poprawna odpowiedź:

Probówka I ($NaNO_2$): odczyn zasadowy
Probówka II (NaCl): odczyn obojętny
Probówka III ($NH_4Cl$): odczyn kwasowy

**Zadanie 18.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie utleniacza i reduktora. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie roli nadtlenku wodoru w reakcjach zilustrowanych równaniami i uzupełnienie zdań.

Poprawna odpowiedź:

W reakcji 1 nadtlenek wodoru pełni rolę reduktora.
W reakcji 2 nadtlenek wodoru pełni rolę utleniacza.

**Zadanie 19.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zastosowanie zasady bilansu elektronowego do uzgadniania równania reakcji zapisanego w formie jonowej. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za przedstawienie bilansu elektronowego i 1 punkt za napisanie równania reakcji.

Poprawne odpowiedzi:

Bilans elektronowy:
$Fe_2O_3 + 10OH^- \rightarrow 2\,FeO_4^{2-} + 5H_2O + 6e^-$

$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ / (· 3)
Równanie reakcji: $Fe_2O_3 + 3Cl_2 + 10OH^- \rightarrow 2\,FeO_4^{2-} + 6Cl^- + 5H_2O$

**Zadanie 20.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Dokonanie selekcji i analizy informacji dotyczących produktów elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory czterech elektrolitów.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory trzech elektrolitów.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli na podstawie informacji rozpoznał i wpisał do tabeli wzory dwóch elektrolitów.

Poprawne odpowiedzi:

| Nr elektrolitu | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| Wzór elektrolitu | NaCl | NaOH | $H_2SO_4$ | $Na_2SO_4$ |

**Zadanie 21.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Przedstawienie przebiegu elektrolizy wodnych roztworów elektrolitów w formie równań reakcji elektrodowych. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji przebiegającej na katodzie i 1 punkt za zapisanie równania reakcji przebiegającej na anodzie podczas elektrolizy wodnego roztworu NaOH.

Poprawne odpowiedzi:

Równanie reakcji przebiegającej na katodzie: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow + 2OH^-$
Równanie reakcji przebiegającej na anodzie: $4OH^- \rightarrow O_2\uparrow + 2H_2O + 4e^-$

**Zadanie 22.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Zanalizowanie równania reakcji zachodzącej w ogniwie. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie schematu ogniwa.

Poprawna odpowiedź:

$Zn \mid Zn^{2+} \parallel Ag^+ \mid Ag$

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Obliczenie SEM ogniwa. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za obliczenie SEM ogniwa i zapisanie wyniku z jednostką.

Poprawna odpowiedź:

$SEM = E^0_{Ag/Ag^+} - E^0_{Zn/Zn^{2+}} = 0{,}80\ V - (-0{,}76\ V) = 1{,}56\ V$

**Zadanie 23.**
**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Zaprojektowanie doświadczenia – wybór odczynników umożliwiających otrzymanie soli manganu(II). | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wybór i zapisanie nazw lub wzorów odczynników umożliwiających przeprowadzenie redukcji jonów manganianowych(VII) do jonów manganu(II).

Poprawna odpowiedź:

Roztwory manganianu(VII) potasu, kwasu siarkowego(VI) i siarczanu(IV) sodu lub roztwory $KMnO_4$, $H_2SO_4$ i $Na_2SO_3$.

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Sformułowanie spostrzeżeń, jakich można dokonać w czasie doświadczenia. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie, co zaobserwowano podczas doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:

Fioletowy roztwór odbarwia się lub roztwór staje się bezbarwny.

*Zdający otrzymuje punkt za opis spostrzeżeń pod warunkiem udzielenia poprawnej odpowiedzi w części a) zadania.*

**Zadanie 24.**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Zastosowanie równania kinetycznego do obliczenia zmiany szybkości reakcji. | 0–2 |

Zdający otrzymuje 2 punkty, jeśli w rozwiązaniu zadania zastosował właściwą metodę (wynikającą z równania kinetycznego zależność pomiędzy początkową i końcową szybkością reakcji) oraz wykonał obliczenia i podał odpowiedź.
Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli zastosował poprawną metodę rozwiązania, ale popełnił błąd rachunkowy lub podał błędną odpowiedź.
Zdający otrzymuje 0 punktów, jeśli zastosował niepoprawną metodę rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie:

Zależność pomiędzy początkową i końcową szybkością reakcji:
$v = k \cdot c_A^2 \cdot c_B$

$$v' = k \cdot \left(\frac{1}{2} c_A\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{2} c_B\right) = k \cdot \frac{1}{4} c_A^2 \cdot \frac{1}{2} c_B = \frac{1}{8} \cdot k \cdot c_A^2 \cdot c_B = \frac{1}{8} v$$

Odpowiedź: Szybkość reakcji zmaleje ośmiokrotnie.

**Zadanie 25.**

**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równań reakcji chemicznych na podstawie słownego opisu przemian. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie każdego z dwóch równań ilustrujących etapy procesu otrzymywania pent-2-enu z pent-1-enu oraz uwzględnienie warunków reakcji drugiego etapu.

Poprawne odpowiedzi:

1.: $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3{-}\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$

2.: $CH_3{-}\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + KOH \xrightarrow[temperatura]{alkohol} CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_2{-}CH_3 + KCl + H_2O$

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Uogólnienie i sformułowanie wniosku. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt, jeśli uzupełnił zdanie, formułując regułę dotyczącą przebiegu reakcji eliminacji.

Poprawna odpowiedź:

Głównym produktem eliminacji cząsteczki HCl z monochloropochodnej jest związek, który powstaje w wyniku oderwania atomu wodoru od atomu węgla połączonego z mniejszą liczbą atomów wodoru.

**Zadanie 26.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie wiązań typu $\sigma$ i typu $\pi$. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie liczby wiązań $\sigma$ i liczby wiązań $\pi$ w cząsteczce węglowodoru o podanym wzorze.

Poprawna odpowiedź:

Liczba wiązań $\sigma$: 12
Liczba wiązań $\pi$: 2

**Zadanie 27.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Narysowanie wzorów izomerów estru kwasu karboksylowego. | 0–2 |

Zdający otrzymuje po 1 punkcie za zapisanie w tabeli jednego wzoru estru oraz jednego wzoru kwasu będących izomerami octanu etylu.

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

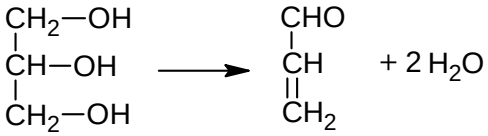
| Wzór estru: | Wzór kwasu: |
|---|---|
| $CH_3{-}CH_2{-}COO{-}CH_3$ | $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}COOH$ |
| $HCOO{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$ | $CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}{-}COOH$ |

**Zadanie 28.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji otrzymywania propenalu na podstawie słownego opisu przemiany. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji otrzymywania propenalu w wyniku dehydratacji glicerolu.

Poprawna odpowiedź:



**Zadanie 29.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Stosowanie poprawnej nomenklatury alkoholi. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie nazw systematycznych dwóch alkoholi o podanych wzorach półstrukturalnych.

Poprawna odpowiedź:

Nazwa związku III: 3–metylobutan–2–ol
Nazwa związku IV: 3–metylobutan–1–ol

**Zadanie 30.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Rozpoznanie rzędowości atomów węgla i określenie rzędowości alkoholi. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za określenie rzędowości trzech alkoholi o podanych wzorach półstrukturalnych.

Poprawna odpowiedź:

Rzędowość alkoholu I: pierwszorzędowy
Rzędowość alkoholu II: trzeciorzędowy
Rzędowość alkoholu III: drugorzędowy

**Zadanie 31.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Wykazanie się rozumieniem pojęć związanych z izomerią optyczną. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za rozpoznanie związku, który może występować w postaci enancjomerów i zapisanie numeru oznaczającego jego wzór.

Poprawna odpowiedź:

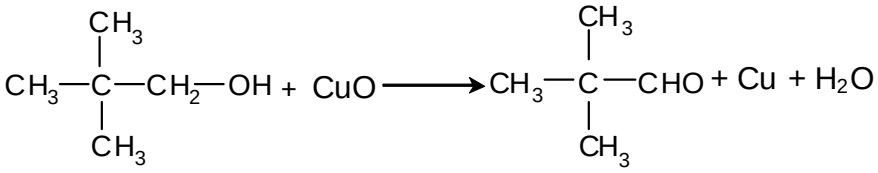
Związek III

**Zadanie 32.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji ilustrującego właściwości alkoholi pierwszorzędowych. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji utleniania alkoholu o podanym wzorze za pomocą tlenku miedzi(II).

Poprawna odpowiedź:



**Zadanie 33.**

**a)**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Wyjaśnienie związku między reakcjami, którym ulegają substancje, a budową ich cząsteczek. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wyjaśnienie na podstawie budowy cząsteczek, dlaczego w pierwszym etapie doświadczenia w probówce III nie zaszła reakcja chemiczna.

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Zawiesina $Cu(OH)_2$ rozpuszcza się w roztworze związku, w którego cząsteczce jest kilka grup hydroksylowych, a w cząsteczce etanolu jest tylko jedna grupa hydroksylowa.
- Etanol jest alkoholem monohydroksylowym, a w cząsteczkach pozostałych związków jest więcej grup hydroksylowych położonych przy sąsiednich atomach węgla.

**b)**

| | | |
|---|---|---|
| Korzystanie z informacji | Sformułowanie obserwacji na podstawie analizy schematu doświadczenia. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za opisanie zmian, jakie zaobserwowano w probówkach I, II i IV podczas pierwszego etapu doświadczenia.

Poprawna odpowiedź:

1. Zawiesina $Cu(OH)_2$ rozpuściła się.
2. Powstał roztwór o barwie szafirowej.

**Zadanie 34.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Rozpoznanie typu pochodnej na podstawie opisu reakcji identyfikacyjnych. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za wskazanie numeru probówki, w której w drugim etapie doświadczenia powstał ceglastoczerwony osad $Cu_2O$.

Poprawna odpowiedź:

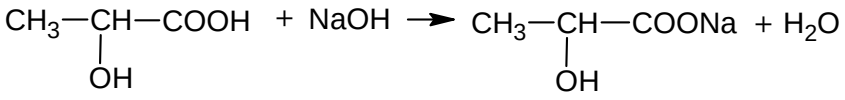
Osad powstał w probówce I.

**Zadanie 35.**

| | | |
|---|---|---|
| Wiadomości i rozumienie | Zapisanie równania reakcji, jakiej ulegają hydroksykwasy. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie równania reakcji kwasu mlekowego z wodnym roztworem wodorotlenku sodu.

Poprawna odpowiedź:



**Zadanie 36.**

| | | |
|---|---|---|
| Tworzenie informacji | Określenie produktów powstających w reakcji hydrolizy związku organicznego. | 0–1 |

Zdający otrzymuje 1 punkt za zapisanie wzorów wszystkich produktów zasadowej hydrolizy tłuszczu o podanym wzorze.

Poprawna odpowiedź:

