

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Zasady oceniania rozwiązań zadań
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Chemia
<i>Poziom:</i>	Poziom rozszerzony
<i>Formy arkusza:</i>	MCH-R1_1P-202, MCH-R1_2P-202, MCH-R1_3P-202, MCH-R1_4P-202, MCH-R1_7P-202, MCH-R1-Q1P-202
<i>Termin egzaminu:</i>	Termin główny – czerwiec 2020 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	3 sierpnia 2020 r.

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych).

Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- Zdający otrzymuje ocenę pozytywną 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 oceny pozytywnej za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru, każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za rozwiązanie tego zadania.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (sposoby i wnioski) są oceniane pozytywnie wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją błędnego wyboru odczynnika lub odczynników zdający nie otrzymuje oceny pozytywnej.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
 - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
 - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.
 - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd metody, chyba że zdający przedstawił sposób jej obliczenia – zgodny ze stechiometrią wzoru – jednoznacznie wskazujący na błąd wyłącznie rachunkowy.
- 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. Zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), skutkuje utratą punktów.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) nie odejmuje się punktów.
- We wzorach elektronowych pary elektronowe mogą być przedstawione w formie kropkowej lub kreskowej.
- Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „ $\rightleftharpoons$ ” nie powoduje utraty punktów.
- W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „ $\rightleftharpoons$ ” zamiast „ $\rightarrow$ ” powoduje utratę punktów.

Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego [...]; 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku konfiguracyjnego
pierwiastek X	P	15 ALBO XV ALBO piętnasta	p
pierwiastek Z	V	5 ALBO V ALBO piąta	d

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia [...]; 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów. III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.12) [...] odczytuje z układu okresowego wartościowość [...] dla pierwiastków grup: [...] 15. [...] (względem [...] wodoru); 2.14) ustala dla prostych związków dwupierwiastkowych [...] wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne podanie wzoru wodorku fosforu oraz maksymalnego stopnia utlenienia fosforu i wanadu.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedźWzór sumaryczny wodorku pierwiastka X: **PH₃ ALBO H₃P ALBO XH₃ ALBO H₃X**

Maksymalny stopień utlenienia, jaki przyjmują pierwiastki X i Z w związkach chemicznych:

(+)V ALBO (+)5

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe [...] jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach [...].

Zasady oceniania1 pkt – poprawne napisanie konfiguracji elektronowej jonu V^{2+} .

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ ALBO $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 d^3$

ALBO

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$	$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$ $\square$ $\square$
1s	2s	2p	3s	3p	3d

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne [...]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Substancja	wodór, H_2	chlorek wapnia, $CaCl_2$	chlorowodór, HCl
Temperatura wrzenia, $^{\circ}C$	–253	1935	–85

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. 7. Metale. Zdający: 7.1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali [...]; 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali [...]. 8. Nietale. Zdający: 8.1) opisuje podobieństwa we właściwościach pierwiastków w grupach układu okresowego i zmienność właściwości w okresach [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i napisanie numerów obu wykresów.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Numer wykresu przedstawiającego zależność promienia atomowego od liczby atomowej: **IV**

Numer wykresu przedstawiającego zależność elektroujemności w skali Paulinga od liczby atomowej: **I**

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności i liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków) rodzaju wiązania: jonowe, kowalencyjne (atomowe), kowalencyjne spolaryzowane (atomowe spolaryzowane) [...]. 7. Metale. Zdający: 7.1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Kryształy			
jonowe			metaliczne
chlórek sodu	tlenek magnezu	wodorotlenek sodu	glin sól
ALBO NaCl	MgO	NaOH	ALBO Al Na

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego. III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.11) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie zdań uwzględniające określenie rodzaju nośników ładunku.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

W kryształach metalicznych nośnikami ładunku są **elektrony**, dlatego metale przewodzą prąd elektryczny w stałym stanie skupienia.

Związki jonowe po stopieniu przewodzą prąd elektryczny, ponieważ **występują w nich kationy i aniony**

ALBO

jony (zdolne do przenoszenia ładunków elektrycznych)

ALBO

poruszające się cząstki obdarzone ładunkiem elektrycznym.

Uwaga:

- Odpowiedź, z której wynika, że kationy i aniony powstają dopiero po stopieniu związku jonowego, jest niepoprawna.
- Odpowiedź, w której zdający pisze, że związki jonowe po stopieniu przewodzą prąd elektryczny, ponieważ są elektrolitami, jest niewystarczająca.

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych; 3.6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Orbitalom walencyjnym atomu węgla przypisuje się hybrydyzację (sp / **sp^2** / sp^3). Orientacja przestrzenna tych orbitali powoduje, że cząsteczka fosgenu (**jest** / nie jest) płaska. Wiązanie π w tej cząsteczce tworzą orbital walencyjny (s / **p** / zhybrydyzowany) atomu węgla i orbital walencyjny p atomu tlenu.

Zadanie 6. (0–1)

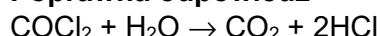
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy [...] w formie cząsteczkowej [...]. 8. Niemetale. Zdający: 13.10) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zapisanie równania reakcji.

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

Poprawna odpowiedź



Zadanie 7. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: [...] gęstość [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne obliczenie i podanie wyniku z poprawną jednostką oraz poprawne uzupełnienie zdania.

1 pkt – poprawne obliczenie i podanie wyniku z poprawną jednostką oraz niepoprawne uzupełnienie zdania albo brak uzupełnienia zdania.

LUB

– błędne obliczenie lub podanie wyniku z błędną jednostką albo brak obliczenia oraz poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak rozwiązania.

Uwaga: Wynik może być podany w różnych jednostkach gęstości, np. $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$, $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ albo $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I:

$2,43 \cdot 10^{22}$ cząsteczek fosgenu – x gramów fosgenu

$6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek fosgenu – 99 gramów fosgenu

$$x = 3,996 \text{ g}$$

$$d = \frac{3,996 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = \mathbf{3,996 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ ALBO } 4 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa fosgen jest **gazem**.

Rozwiązanie II:

$2,43 \cdot 10^{22}$ cząsteczek fosgenu – x moli fosgenu

$6,02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek fosgenu – 1 mol fosgenu

$$x = 0,04 \text{ mola}$$

$$\text{masa fosgenu } 0,04 \cdot 99 = 3,96$$

$$d = \frac{3,96 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = \mathbf{3,96 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ ALBO } 4 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa fosgen jest **gazem**.

Rozwiązanie III:

$$d = \frac{pM}{RT} = \frac{1000 \cdot 99}{83,14 \cdot 298} = \mathbf{3,996 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ ALBO } 4 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa fosgen jest **gazem**.

Rozwiązanie IV:

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\frac{1013 \cdot 22,4}{273} = \frac{1000 \cdot V_2}{298}$$

$$V_2 = 24,77 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \quad d = \frac{12+16+2 \cdot 35,5}{24,77} = \frac{99}{24,77} = \mathbf{3,996 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ ALBO } 4 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

W temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1000 hPa fosgen jest **gazem**.

Uwaga:

- Odpowiedź, w której zdający pisze, że fosgen jest parą, jest niepoprawna.
- Rozwiązanie zadania, w którym zdający wykonuje obliczenia dla warunków innych niż określono w zadaniu, np. dla warunków normalnych, jest niepoprawne.

Zadanie 8. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I Wykorzystywanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji [...] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym [...].

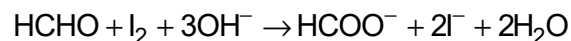
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej sumarycznego równania przemiany i poprawne określenie stosunku masowego.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:



Stosunek masowy metanal i jodu $m_{\text{HCHO}} : m_{\text{I}_2} = 30 : 254$ ALBO $30 : 253,8$ ALBO $15 : 127$ ALBO $1 : 8,47$ ALBO w postaci ułamka zwykłego lub dziesiętnego ($0,118$ ALBO $0,12$)

Zadanie 9. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 5.6) prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: [...] masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu [...]. IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.5) zapisuje wzory hydratów i soli bezwodnych [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe [...].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości liczbowej wyniku (w gramach w 100 g wody).

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

LUB

– podanie wyniku liczbowego w innej jednostce niż gramy.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

W temperaturze 20 °C

21,5 g soli uwodnionej — 100 g wody — 121,5 g roztworu

x g soli bezwodnej ————— 121,5 g roztworu

$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ i $M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 286 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1 mol soli bezwodnej ——— 1 mol dekahydratu

106 g soli bezwodnej ——— 286 g dekahydratu

x g soli bezwodnej ——— 21,5 g dekahydratu

$$x = \frac{106 \text{ g} \cdot 21,5 \text{ g}}{286 \text{ g}} = 7,97 \text{ g soli bezwodnej w } 121,5 \text{ g roztworu}$$

7,97 g soli bezwodnej w $(121,5 \text{ g} - 7,97 \text{ g}) = 113,53 \text{ g}$ wody

7,97 g soli bezwodnej — 113,53 g wody

S g soli bezwodnej — 100 g wody

$$S = \frac{7,97 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}}{113,53 \text{ g}} \approx \mathbf{7 \text{ (g)}} \text{ (w } 100 \text{ g wody)}$$

(Odpowiedź: Rozpuszczalność = **7 g** soli bezwodnej w 100 g wody)

Rozwiązanie II:

W temperaturze 20 °C

$$M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ i } M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} = 286 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

% masy soli bezwodnej w dekahydracie:

$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{M_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}}} \cdot 100\% = \frac{106}{286} \cdot 100\% = 37,06\%$$

masa soli bezwodnej w 21,5 g dekahydratu:

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 21,5 \text{ g} \cdot 37,06\% = 21,5 \text{ g} \cdot 0,3706 = 7,968 \text{ g} \approx 8,0 \text{ g}$$

masa wody w 21,5 g dekahydratu:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 21,5 \text{ g} - 8,0 \text{ g} = 13,5 \text{ g} \Rightarrow$$

8,0 g soli bezwodnej przypada na $(100 \text{ g} + 13,5 \text{ g}) = 113,5 \text{ g}$ wody

8,0 g Na_2CO_3 — 113,5 g H_2O

x g Na_2CO_3 — 100 g H_2O

$$x = \frac{8,0 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}}{113,5 \text{ g}} = \mathbf{7,0 \text{ (g)}} \text{ (w } 100 \text{ g wody)}$$

(Odpowiedź: Rozpuszczalność = **7,0 g** soli bezwodnej w 100 g wody)

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I Wykorzystywanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Ciśnienie p_1 jest (wyższe / niższe) od ciśnienia p_2 . Przemiana NO w NO₂ to reakcja (endotermiczna / egzotermiczna), co oznacza, że wartość ΔH tej przemiany jest (dodatnia / ujemna).

Zadanie 11. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji oraz poprawne napisanie wzoru reduktora i utleniacza.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

Wzór reduktora: NO₂

Wzór utleniacza: NO₂

Zadanie 12. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I Wykorzystywanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne obliczenie i podanie wyniku jako wielkości niemianowanej oraz poprawne uzupełnienie zdania.

1 pkt – poprawne obliczenie i podanie wyniku jako wielkości niemianowanej oraz błędne uzupełnienie zdania albo brak uzupełnienia zdania.

LUB

– błędne obliczenie lub podanie wyniku z błędną jednostką albo brak obliczenia oraz poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie

Stała równowagi reakcji w $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$: $K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{0,0337}{(0,0125)^2} = \frac{0,0337}{1,5625 \cdot 10^{-4}} \approx \mathbf{216}$

Uwaga: Podanie wartości stałej równowagi z jednostką $\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ – wynikającą z podstawienia do wyrażenia na K stężenia molowego reagentów – nie skutkuje utratą punktu.

Stężeniowa stała równowagi opisaney reakcji w temperaturze wyższej niż $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ jest (mniejsza niż / większa niż / taka sama jak) stężeniowa stała równowagi tej reakcji w temperaturze $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zadanie 13.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej [...]; 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: zobojętniania [...] w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej).

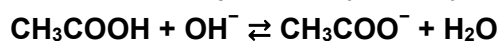
Zadanie 13.1. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji z mocną zasadą oraz poprawne uzupełnienie zdania.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji z mocną zasadą:



Po wprowadzeniu mocnego kwasu do buforu octanowego stężenie jonów octanowych (wzrośnie / zmaleje / nie ulegnie zmianie).

Zadanie 13.2. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawny wybór i napisanie numerów roztworów buforowych.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

II, III

Zadanie 14.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...]; 4.9) interpretuje wartości [...] pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe; 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji [...] substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych [...].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemianowanej z odpowiednią dokładnością.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

LUB

– podanie wyniku z jednostką.

LUB

– podanie wyniku z niepoprawną dokładnością.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I:

Liczba moli jonów H^+ i OH^- w roztworach, które zmieszano:

$$n_{\text{H}^+} = 0,04 \text{ dm}^3 \cdot 0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,032 \text{ mola}$$

$$n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot 0,1 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,04 \text{ mola}$$

Jonów OH^- użyto w nadmiarze, po reakcji liczba moli i stężenie wynoszą:

$$n_{\text{OH}^-} = 0,04 \text{ mola} - 0,032 \text{ mola} = 0,008 \text{ mola}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,008 \text{ mol}}{0,14 \text{ dm}^{-3}} = 0,057 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Obliczenie wartości pH roztworu:

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(0,057) = -\log(0,57 \cdot 10^{-1}) = -\log 0,57 - \log 10^{-1} = 0,244 + 1 = 1,244$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 14 - 1,244 = 12,756 = \mathbf{12,76}$$

Rozwiązanie II:

Liczba moli jonów H^+ i OH^- , które zmieszano:

$$n_{H^+} = 0,04 \text{ dm}^3 \cdot 0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,032 \text{ mola}$$

$$n_{OH^-} = 2 \cdot 0,1 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,04 \text{ mola}$$

Jonów OH^- użyto w nadmiarze, po reakcji ich liczba i stężenie wynoszą:

$$n_{OH^-} = 0,04 \text{ mola} - 0,032 \text{ mola} = 0,008 \text{ mola}$$

$$[OH^-] = \frac{0,008 \text{ mol}}{0,14 \text{ dm}^{-3}} = 0,057 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \quad [H^+] = \frac{10^{-14}}{0,057} = 0,18 \cdot 10^{-12}$$

Obliczenie wartości pH roztworu:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(0,18 \cdot 10^{-12}) = -\log 0,18 - \log 10^{-12} = 0,745 + 12 = \mathbf{12,75}$$

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$[Ba^{2+}]$, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$	$[Cl^-]$, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$
0,143	0,229

Uwaga: Podanie wartości stężenia molowego jonów z mniejszą dokładnością (z poprawnym zaokrągleniem) nie skutkuje utratą punktu.

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać [...] sole. 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje [...] właściwości [...] chemiczne metali [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uszeregowanie jonów kompleksowych.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

III, I, II **ALBO** akwakompleks, rodankowy, fluorkowy

Zadanie 16. (0–2)

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

Zasady oceniania

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

LUB

– niepodanie wyniku w procentach masowych.

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

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

$$M_{\text{szczawianu wapnia}} = 128 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow n_{\text{szczawianu wapnia}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}} = 0,1 \text{ mola} \Rightarrow 2,8 \text{ g CO}$$

$$6,32 \text{ g} - 2,8 \text{ g} = 3,52 \text{ g} \Rightarrow 0,08 \text{ mola CO}_2$$

$$\text{przereagowało } 0,08 \text{ mola CaCO}_3 \Rightarrow \text{powstało } 0,08 \text{ mola CaO} \Rightarrow 4,48 \text{ g CaO}$$

$$\% \text{CaO} = \frac{4,48 \cdot 100\%}{12,8 - 6,32} = 69,1\% \qquad \% \text{CaO} = \mathbf{69,1(\%)}$$

Rozwiązanie II:

12,8 g szczawianu – x

128 g szczawianu – 100 g

$$x = 10 \text{ g węgla}$$

	CaCO ₃	CaO	CO ₂
n_0	$\frac{10}{100}$	0	0
Δn	-x	x	x
n_k	$\frac{10}{100} - x$	x	x

Masa po prażeniu $12,8 - 6,32 = 6,48$ g

$$\left(\frac{10}{100} - x\right) 100 + 56x = 6,48$$

$$10 - 100x + 56x = 6,48$$

$$44x = 3,52$$

$$x = 0,08 \text{ mol, czyli zawartość procentowa tlenku wapnia } \% \text{ CaO} = \frac{0,08 \cdot 56}{6,48} \cdot 100 = \mathbf{69,14(\%)}$$

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z [...] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali; 7.6) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i podkreślenie symbolu metalu oraz wzoru odczynnika.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zestaw I: Ag / Al / Au / Sn

Zestaw II: Al(NO₃)₃ (aq) / CuSO₄ (aq) / AgNO₃ (aq)

Zadanie 17.2. (0–1)

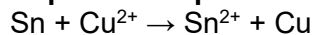
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z [...] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali. III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 3.2) [...] zapisuje odpowiednie równania [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu symbolu metalu oraz wzoru odczynnika w zadaniu 17.1.

0 pkt – błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia symbolu metalu i wzoru odczynnika w zadaniu 17.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] wodorotlenki [...]. III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.3) planuje [...] doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie numerów probówek.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

I i II

Zadanie 18.2. (0–1)

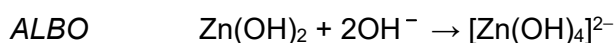
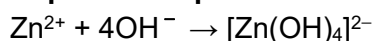
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać [...] wodorotlenki i sole. 7. Metale. Zdający: 7.4) [...] planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek [...] wykazuje charakter amfoteryczny.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji.

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

Poprawna odpowiedź



Uwaga: Nawiasy kwadratowe we wzorze jonu kompleksowego mogą być pominięte.

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy [...] planuje [...] odpowiednie doświadczenia [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) [...] bada odczyn roztworu; 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] sole.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne opisanie zmian w dwóch probówkach.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I: roztwór w probówce zabarwia się na malinowo *ALBO* różowo.

Probówka II: wydziela się (bezbarwny) gaz (duszący, o charakterystycznym zapachu) *ALBO* widoczne są pęcherzyki gazu *LUB* u wylotu probówki wyczuwa się charakterystyczny zapach.

Zadanie 20. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów [...] zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli; 5.9) [...] bada odczyn roztworu.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Na podstawie wyniku doświadczenia w probówce I można stwierdzić, że słabym kwasem Brønsteda jest (H_2SO_3 / HSO_3^- / SO_3^{2-}).

Zadanie 21. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy [...] planuje [...] odpowiednie doświadczenia [...]; ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne dokończenie zdania i poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Kwas siarkowy(IV) jest słabszy niż kwas chlorowodorowy i jest kwasem **nietrwałym** **ALBO** **ulegającym rozkładowi**.

Uwaga: Odpowiedź:

- Kwas siarkowy(IV) jest słabszy niż kwas chlorowodorowy i jest kwasem **lotnym** *jest niepoprawna*.
- Kwas siarkowy(IV) jest słabszy niż kwas chlorowodorowy i jest kwasem **nieutleniającym** *jest niewystarczająca, ponieważ nie wyjaśnia możliwej do zaobserwowania zmiany świadczącej o przebiegu reakcji chemicznej*.

Równanie reakcji: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **ALBO** $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Uwaga: Zapis $\text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ jest błędny, ponieważ nie wyjaśnia możliwej do zaobserwowania zmiany świadczącej o przebiegu reakcji chemicznej.

Zadanie 22. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.1) podaje założenia teorii strukturalnej budowy związków organicznych; 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawianie (substytucja) atomu [...] wodoru przez atom [...] bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

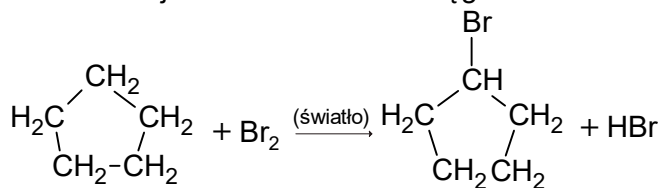
1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji.

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

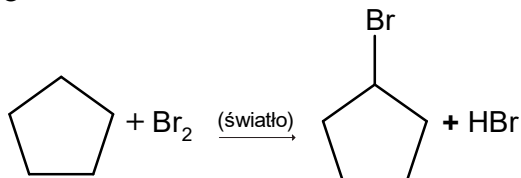
*Uwaga: Jeżeli zdający w obu **poprawnie zapisanych** równaniach użył Cl_2 zamiast Br_2 , to za zadanie otrzymuje 1 pkt.*

Poprawna odpowiedź

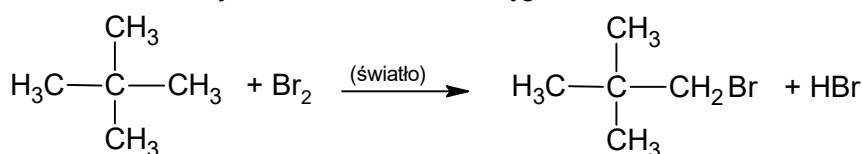
Równanie reakcji monobromowania węglowodoru A:



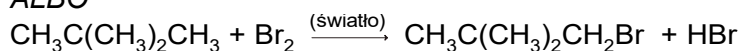
ALBO



Równanie reakcji monobromowania węglowodoru B:



ALBO

**Zadanie 23.**

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów [...] położenia podstawnika, izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych [...]; 9.8) [...] przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...].

Zadanie 23.1. (0–1)**Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) dwóch związków.

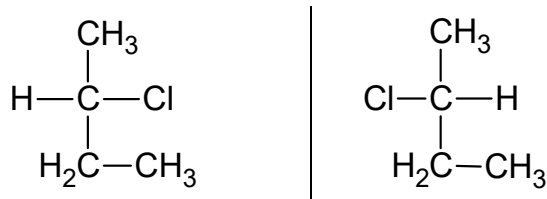
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedźWzór związku, którego cząsteczki są chiralne: **CH₃CH₂CHClCH₃**Wzór związku, którego cząsteczki są achiralne: **CH₃CH₂CH₂CH₂Cl****Zadanie 23.2. (0–1)****Zasady oceniania**

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Uwaga:

- Jeżeli w zadaniu 23.1. zdający napisał wzory półstrukturalne obu produktów reakcji związku X z bromowodorem (zamiast z chlorowodorem), to w zadaniu 23.2. wzory przedstawiające budowę obu enancjomerów chiralnego produktu reakcji związku X z bromowodorem należy oceniać jak wzory enancjomerów produktu reakcji związku X z chlorowodorem.
- Grupa $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ może być zapisana jako $-\text{C}_2\text{H}_5$.
- Schematy muszą być uzupełnione tak, aby przedstawiały poprawne wzory półstrukturalne (grupowe) obu enancjomerów, np. grupa $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ nie może być zapisana jako $-\text{CH}_3\text{CH}_2$.

Zadanie 24.

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): [...] H_2O ; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) [...]; 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji [...] addycji [...].

Zadanie 24.1. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne określenie typu i mechanizmu reakcji.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Typ reakcji: **addycja**

Mechanizm reakcji: **elektrofilowy**

Zadanie 24.2. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena informacji i poprawne uzasadnienie odwołujące się do stosowalności reguły Markownikowa.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Informacja (jest / **nie jest**) poprawna.

Uzasadnienie: **Addycja wody do terpinolenu nie podlega regule Markownikowa.**

Uwaga: Zdający powinien w dowolny sposób odnieść regułę Markownikowa do opisywanych związków.

W uzasadnieniu zdający może odwołać się do budowy alkenu (substratu) lub alkoholi (produktów) i:

- porównać stopnie utlenienia atomów węgla;
 - porównać rzędowość, np. alkoholi;
 - stwierdzić brak atomów wodoru przy atomach węgla połączonych wiązaniem podwójnym;
- Stwierdzenie jedynie, że oba produkty powstają z podobną wydajnością, jest niewystarczające.*

Zadanie 25. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków [...] organicznych. 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): [...] Br_2 [...]; 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji [...]; 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych [...] reakcje z [...] Br_2 wobec katalizatora lub w obecności światła [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – P

Zadanie 26. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi [...]; 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry`ego; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w . 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.3) wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości amoniaku i amin [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Spośród wymienionych związków najmocniejszą zasadą Brønsteda jest (NH_3 / CH_3NH_2 / $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$). Jonem, który najłatwiej odszczepia proton, jest kation o wzorze (NH_4^+ / CH_3NH_3^+ / $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$), jest więc on (najmocniejszym / najslabszym) kwasem Brønsteda.

Zadanie 27.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) [...] zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe; 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń, podanie wyniku jako wielkości niemianowanej oraz podkreślenie wzoru półstrukturalnego (grupowego) aminy.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku.

LUB

– podanie wyniku z niepoprawną jednostką.

LUB

– wskazanie niepoprawnego wzoru aminy lub niepodanie wzoru aminy.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I:

$$\text{pH} = 12,2 \quad \text{pOH} = 14 - 12,2 = 1,8$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

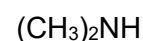
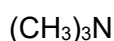
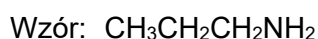
$$[\text{OH}^-] = 0,16 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = c_z$$

$$K = \alpha^2 \cdot c_0$$

$$K = \alpha^2 \cdot \frac{c_z}{\alpha}$$

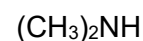
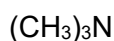
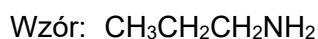
$$K = \alpha \cdot c_z$$

$$K = 0,000496 \quad K = 5 \cdot 10^{-4}$$

Rozwiązanie II:

$$K = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{RNH}_2]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c_0 - [\text{OH}^-]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{\frac{[\text{OH}^-]}{\alpha} - [\text{OH}^-]}$$

$$K = \frac{(0,16 \cdot 10^{-1})^2}{\frac{0,16 \cdot 10^{-1}}{0,031} - 0,16 \cdot 10^{-1}} = \frac{0,0256 \cdot 10^{-2}}{0,516 - 0,016} = \frac{2,56 \cdot 10^{-4}}{0,500} = 5,12 \cdot 10^{-4} \approx 5,1 \cdot 10^{-4}$$

**Zadanie 27.2. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...]; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie odwołujące się do mechanizmu procesu równowagowego zachodzącego w roztworze.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Rozstrzygnięcie: **Tak**, (będzie miało wpływ na wartość stopnia dysocjacji.)

Uzasadnienie: (Nastąpi zmniejszenie stopnia dysocjacji, ponieważ) wzrost stężenia jonów OH^- poskutkuje zgodnie z regułą przekory:

– zmniejszeniem wydajności przemiany.

ALBO

– przesunięciem równowagi w lewo.

ALBO

– przesunięciem równowagi w kierunku substratów.

Zadanie 28. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.4) zapisuje równania reakcji otrzymywania [...] amin aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku redukcji nitrobenzenu).

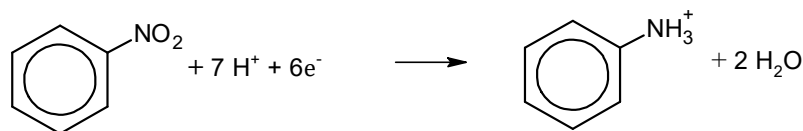
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej równań reakcji redukcji i reakcji utleniania.

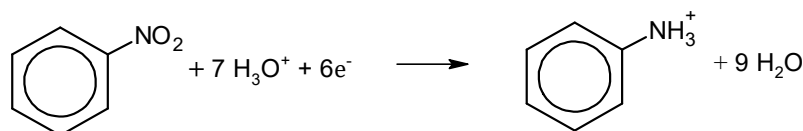
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

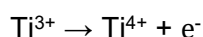
Równanie reakcji redukcji:



ALBO



Równanie reakcji utleniania:



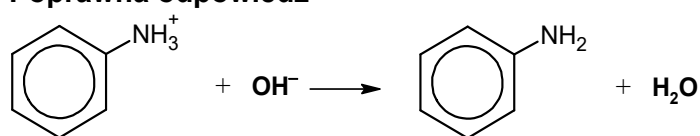
Zadanie 29. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.4) zapisuje równania reakcji otrzymywania amin [...] aromatycznych (np. otrzymywanie aniliny w wyniku redukcji nitrobenzenu).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Uwaga:**

- Zapis, w którym zdający użył H_2O zamiast OH^- , jest niepoprawny.
- Zapis, w którym zdający zastąpił anion OH^- innym anionem, jest niepoprawny.

Zadanie 30. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków [...] w cząsteczce związku [...] organicznego; 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor [...] w podanej reakcji redoks.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Stopień utlenienia węgla <i>a</i> w tryptofanie	Stopień utlenienia węgla <i>b</i> w 5-hydroksytryptofanie	Funkcja tryptofanu
–I	I	reduktor

Zadanie 31. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia [...] formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Zawartość obu probówek (może / nie może) być rozróżniona za pomocą wodnego roztworu chlorku żelaza(III), ponieważ (tylko w cząsteczkach melatoniny / tylko w cząsteczkach serotoniny / w cząsteczkach obu związków) występuje (ugrupowanie fenolowe / wiązanie amidowe / wiązanie estrowe).

Zadanie 32. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości [...] aminokwasów [...]; 14.13) [...] wskazuje wiązanie peptydowe [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

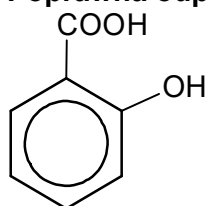
1. – F, 2. – F, 3. – P

Zadanie 33. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] wodorowe [...]) na właściwości substancji [...] organicznych. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi [...]; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...].

Zasady oceniania1 pkt – poprawne narysowanie wzoru izomeru *orto*.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 34. (0–1)**

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy 2. Chemia środków czystości. Zdający: 2.2) [...] zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie oraz poprawne uzasadnienie uwzględniające budowę cząsteczki karnityny i wskazujące w dowolny sposób na brak części hydrofobowej.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedźRozstrzygnięcie: **Nie**, (karnityna nie może być stosowana jako detergent).

Uzasadnienie: Cząsteczka karnityny nie zawiera łańcucha hydrofobowego (węglowodorowego, niepolarnego).

ALBO

Cząsteczka karnityny nie ma budowy amfifilowej.

ALBOCząsteczka karnityny zawiera tylko grupy polarne.*Uwaga: Uzasadnienia:*

- Cząsteczka karnityny jest dipolem.
- Cząsteczka karnityny jest polarna.

są niewystarczające.

Zadanie 35.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) [...] rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy [...]; 16.6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Jednostka glukozowa	
	I	II
anomer	α	
numer atomu węgla uczestniczący w wiązaniu O-glikozydowym	1	1

Zadanie 35.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) [...] rysuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy [...]; 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.6) wskazuje wiązanie O-glikozydowe [...]; 16.7) wyjaśnia, dlaczego [...] sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie odwołujące się do budowy cząsteczki trehalozy oraz konsekwencji reakcji, która zaszła w probówce II.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Rozstrzygnięcie: **Nie**

Uzasadnienie: (Trehaloza nie ulega próbie Trommera, ponieważ) oba anomeryczne atomy węgla uczestniczą w wiązaniu glikozydowym (i grupa aldehydowa w żadnej jednostce glukozowej nie może ulec odtworzeniu bez rozpadu tego wiązania).

ORAZ

W probówce II nastąpiła hydroliza trehalozy do glukozy.

ALBO

W probówce II powstał cukier redukujący.

ALBO

W probówce II powstał związek, który daje pozytywny wynik próby Trommera.

Uwaga:

- *Uzasadnienie musi zawierać:*
 - stwierdzenie w dowolny sposób niemożności powstania grupy aldehydowej w cząsteczce trehalozy, np.:
 - niemożliwość otwarcia pierścienia obu jednostek glukozowych;
 - niemożliwość odtworzenia grupy aldehydowej;
 - brak grup hydroksylowych przy anomerycznych atomach węgla;
 - istnienie wiązania 1,1-glikozydowego.
 - stwierdzenie w dowolny sposób istnienia glukozy w roztworze w probówce II.

- Jeżeli zdający w zadaniu 35.1. poprawnie poda numery atomów węgla, pomiędzy którymi występuje wiązanie O-glikozydowe w cząsteczce trehalozy, to w uzasadnieniu zadania 35.2. może odnieść się tylko do obecności wiązania glikozydowego, ale jeśli podaje numery atomów węgla, to muszą być one poprawne.
- Zdający nie musi w uzasadnieniu opisywać możliwych do zaobserwowania zmian, ale jeżeli je opisuje, muszą być one poprawne.

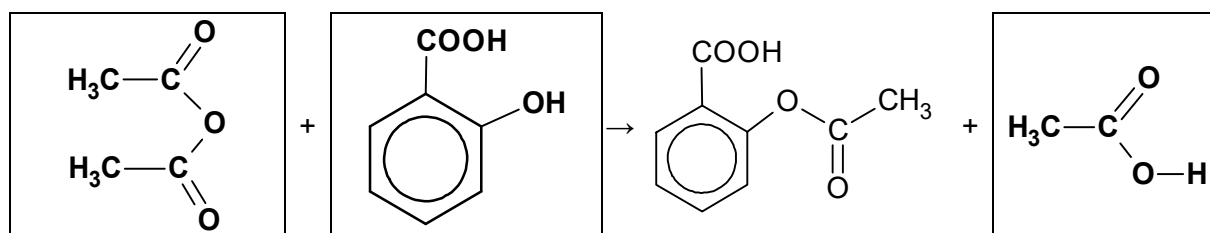
Zadanie 36. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5 zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są: [...] estry) [...]; 12.10) opisuje budowę dwufunkcyjnych pochodnych węglowodorów, na przykładzie kwasu [...] salicylowego[...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji (uzupełnienie schematu).

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

Poprawna odpowiedź

Uwaga: Wzory substratów mogą być zapisane w dowolnej kolejności.

Zapis wzoru bezwodnika octowego w postaci $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ jest poprawny.

Zadanie 37. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra); 1.2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych ([...] organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach); 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w m³.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką.

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

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

Wydajność procesu

$$0,8 \cdot 0,9 = 0,72$$

22,4 · 10⁻³ m³ etenu – 0,72 · 62,5 · 10⁻³ kg chlorku winylu

x m³ etenu – 1000 kg chlorku winylu

$$x = 497,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

Rozwiązanie II:

Liczba moli chlorku winylu

62,5 g – 1 mol

$$1000 \cdot 10^3 \text{ g} - x \text{ moli} \quad x = 16 \cdot 10^3 \text{ moli}$$

Liczba moli C₂H₄Cl₂ przy 100% wydajności procesu = Liczba moli chlorku winylu

$$x = 16 \cdot 10^3 \text{ moli}$$

Liczba moli C₂H₄Cl₂ z uwzględnieniem wydajności procesu

16 · 10³ moli – 90%

$$x \text{ moli} - 100\% \quad x = 17,8 \cdot 10^3 \text{ moli}$$

Liczba moli C₂H₄ przy 100% wydajności procesu = Liczba moli C₂H₄Cl₂

$$x = 17,8 \cdot 10^3 \text{ moli}$$

Liczba moli C₂H₄ z uwzględnieniem wydajności procesu

17,8 · 10³ moli – 80%

$$x \text{ moli} - 100\% \quad x = 22,25 \cdot 10^3 \text{ moli}$$

Obliczenie objętości C₂H₄

1 mol – 22,4 dm³

$$22,25 \cdot 10^3 \text{ moli} - x \text{ dm}^3 \quad x = 498,4 \cdot 10^3 \text{ dm}^3 = 498 \text{ (m}^3\text{)}$$

Zadanie 38. (0–1)

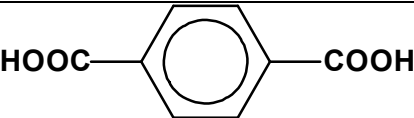
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory [...] półstrukturalne [...] alkoholi polihydroksylowych [...]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.1) [...] rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerycznych kwasów karboksylowych [...].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie dwóch wzorów.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór kwasu	Wzór alkoholu
	HO-CH ₂ -CH ₂ -OH

Uwaga: Zapis grupy –COOH jako –HCOO oraz grupy –OH jako –HO jest błędny.

Zadanie 39. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory [...] peptydów [...], rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów [...] w cząsteczkach [...] peptydów.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne ustalenie sekwencji i napisanie wzoru pentapeptydu z zastosowaniem trzyliterowych kodów aminokwasów.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Gly-Tyr-Leu-Leu-Ser

Zadanie 40. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów [...]. 15. Białka. Zdający: 15.4) planuje [...] doświadczenie [...] (reakcja [...] ksantoproteinowa).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne opisanie obserwacji oraz podanie nazwy reakcji.

0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Obserwacja: (Po dolaniu stężonego kwasu azotowego(V) do stałej próbki pentapeptydu próbka przybiera) żółte zabarwienie.

Nazwa reakcji: (reakcja) ksantoproteinowa *ALBO* nitrowanie

Uwaga: Określenie typu lub mechanizmu reakcji zamiast podania jej nazwy jest odpowiedzią niewystarczającą.