



**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2016/2017**

**FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA”)**

**CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY**

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

MAJ 2017

Ogólne zasady oceniania

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

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

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznego założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (sposoby i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za sposoby i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku.

Notacja:

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

Zadanie 1.1. (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: 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych). 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich komórek tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

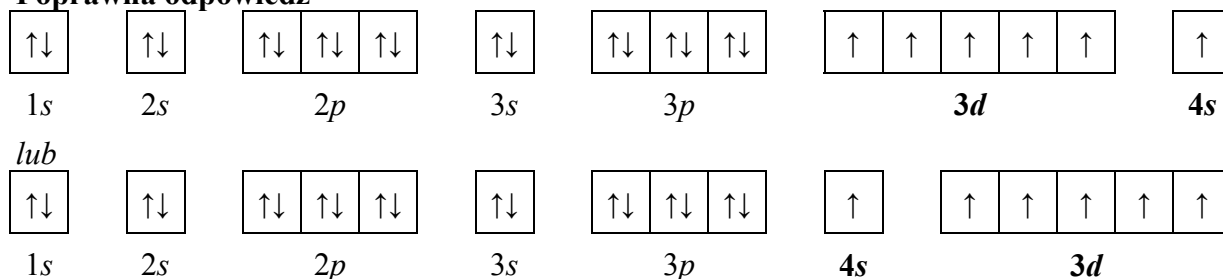
	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
pierwiastek X	Se	16	<i>p</i>
pierwiastek Z	Cr	6	<i>d</i>

Zadanie 1.2. (0–1)

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 atomów pierwiastków do $Z=36$ [...], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: [...] schematy klatkowe).
---	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie konfiguracji elektronowej (zapis graficzny) atomu w stanie podstawowym chromu z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Uwaga: zwroty strzałek mogą być przeciwne.

Zadanie 1.3. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.12) [...]; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup [...] 16. [...] (względem [...] wodoru). 2.14) ustala dla [...] związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: [...] wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego wodoru pierwiastka X oraz wzoru sumarycznego tlenku pierwiastka Z.

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

Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny wodoru pierwiastka X: H_2Se lub H_2X lub SeH_2 lub XH_2

Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka Z: CrO_3 lub ZO_3

Zadanie 2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	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.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne [...] metali grup 1. i 2. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku s [...] osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań (w dwóch akapitach).

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

Poprawna odpowiedź

1. Lit ma wyższą wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (**bliżej jądra** / dalej od jądra) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Oznacza to, że (łatwiej / **trudniej**) oderwać elektron walencyjny atomu litu niż elektron walencyjny atomu sodu.
2. Wartości drugiej energii jonizacji berylu i magnezu są dużo (**niższe** / wyższe) niż wartości drugiej energii jonizacji litu i sodu, ponieważ atomy litowców po utracie jednego elektronu uzyskują trwałą konfigurację gazów szlachetnych. Atomy berylu, gdy oddają elektrony walencyjne, przechodzą w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej helu, natomiast atomy magnezu – w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej (argonu / **neonu**).

Zadanie 3.1. (0–1)

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

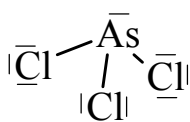
Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne określenie budowy chlorku arsenu(III) i za poprawne narysowanie wzoru elektronowego (kropkowego lub kreskowego) chlorku arsenu(III).
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Chlorek arsenu(III) ma budowę **kowalencyjną**.

Wzór



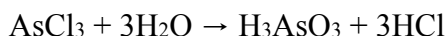
Zadanie 3.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji [...] w formie cząsteczkowej [...].
--	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 4. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry’ego. 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji. 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości stałej dysocjacji.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Spośród związków oznaczonych numerami I, II i III najmocniejszym kwasem jest C_6H_5COOH . Spośród zasad sprzężonych z kwasami I, II i III najsłabszą zasadą jest $C_6H_5COO^-$. W sprzężonej parze kwas–zasada im słabszy jest kwas, tym (mocniejsza / słabsza) jest sprzężona z nim zasada.

Zadanie 5. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.1) definiuje termin szybkość reakcji [...]. 4.3) stosuje pojęcia egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian. 4.5) przewiduje wpływ [...] temperatury na szybkość reakcji [...]. 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi [...]. 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu temperatury [...] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi wzrost temperatury w warunkach izobarycznych ($p = \text{const}$), to wydajność reakcji syntezy amoniaku zmaleje, natomiast przy wzroście ciśnienia w warunkach izotermicznych ($T = \text{const}$) wydajność tego procesu wzrośnie. Jeżeli zmaleje temperatura w układzie, to szybkość reakcji syntezy amoniaku zmaleje.

Zadanie 6. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...] i objętościowym (dla gazów). 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola [...].
---	--

Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach objętościowych (z błędną jednostką).

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

Uwaga: należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrążeń.

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I

25% 75%, czyli np. 25 dm³ N₂ i 75 dm³ H₂ (łącznie 100 dm³ mieszaniny na początku)

skład mieszaniny po reakcji:

$$V(\text{N}_2) = 25 \text{ dm}^3 \cdot 0,07 = 1,75 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{H}_2) = 75 \text{ dm}^3 \cdot 0,07 = 5,25 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{NH}_3) = 25 \text{ dm}^3 \cdot 2 \cdot 0,93 = 46,5 \text{ dm}^3$$

$$\%(\text{NH}_3) = \frac{46,5 \cdot 100\%}{1,75 + 5,25 + 46,5} = \mathbf{86,9\%}$$

Rozwiązanie II

25% 75%

1 : 3, czyli np. 1 mol N₂ i 3 mole H₂

2 mole NH₃ — 100% (wydajność reakcji)

$$x \text{ — } 93\% \quad \Rightarrow \quad x = 1,86 \text{ mola NH}_3$$

1 mol N₂ — 2 mole NH₃

$$y \text{ — } 1,86 \text{ mola NH}_3 \quad \Rightarrow \quad y = 0,93 \text{ mola N}_2$$

Liczba moli azotu w mieszaninie poreakcyjnej: 1 mol – 0,93 mola = 0,07 mola N₂

3 mole H₂ — 2 mole NH₃

$$z \text{ — } 1,86 \text{ mola NH}_3 \quad \Rightarrow \quad z = 2,79 \text{ mola H}_2$$

Liczba moli wodoru w mieszaninie poreakcyjnej: 3 mole – 2,79 mola = 0,21 mola H₂

Liczba moli reagentów w mieszaninie reakcyjnej:

$$0,07 \text{ mola N}_2 + 0,21 \text{ mola H}_2 + 1,86 \text{ mola NH}_3 = 2,14 \text{ mola}$$

2,14 mola — 100%

$$1,86 \text{ mola — } w \quad \Rightarrow \quad \mathbf{w = 86,92\%}$$

Zadanie 7. (0–1)

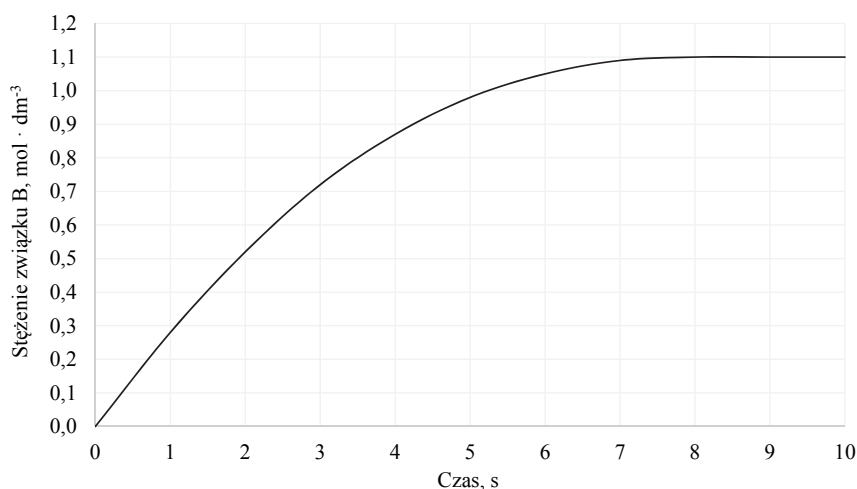
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów [...] w funkcji czasu. 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne naszkicowanie wykresu.

0 p. – za błędne narysowanie wykresu albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Uwaga: zdający nie musi zapisywać obliczeń (wystarczą szacunkowe stężenia związku B określone na podstawie równania reakcji i podanego w zadaniu wykresu dla związku A).

- *Za narysowanie wykresu prostoliniowego zdający otrzymuje 0 punktów.*
- *Wykres musi rozpoczynać się w punkcie (0,0).*
- *Wykres w przedziale <0,6> musi być wykresem funkcji rosnącej (i wklęsłej).*
- *Wykres w przedziale <8,10> musi być wykresem funkcji stałej (odcinkiem poziomym) o wartości $1,1 \pm 0,1$.*
- *W przedziale <6,8> wykres może być wykresem funkcji rosnącej albo funkcji stałej.*

Zadanie 8. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych [...]. 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe [...].
---	--

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

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

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

18 g — 100%

x — 57,5% $\Rightarrow x = 10,35$ g CaCO₃

18 g – 10,35 g = 7,65 g CaO

CaCO₃ → CaO + CO₂

100 g CaCO₃ — 56 g CaO

y — 7,65 g CaO $\Rightarrow y = 13,66$ g CaCO₃

$m = 10,35$ g + 13,66 g = **24,01 g**

Rozwiązanie II

18 g — 100%

x — 57,5% $\Rightarrow x = 10,35$ g CaCO₃

18 g – 10,35 g = 7,65 g CaO

$n_{\text{CaO}} = \frac{7,65}{56} \approx 0,137$ mola

CaCO₃ → CaO + CO₂

1 mola CaCO₃ — 1 mol CaO

y — 0,137 mola CaO $\Rightarrow y = 0,137$ mola CaCO₃ $\Rightarrow 13,7$ g CaCO₃

$m = 10,35$ g + 13,7 g = **24,05 g**

Zadanie 9. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Nietmetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...]. IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.4) [...]; projektuje wykrycie skał wapiennych [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika (uzupełnienie schematu) oraz za poprawny opis dwóch różnych zmian, w tym wydzielania się gazu.

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

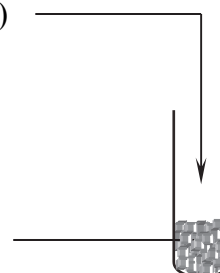
Uwaga: kolejność wymieniania obserwowanych zmian jest dowolna.

Poprawna odpowiedź

Schemat doświadczenia:



mieszanina substancji stałych



Zmiany możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia:

1. **Roztworzenie zawartości probówki.** *lub* **Roztworzenie substancji stałej.** *lub* **Zanik stałej zawartości probówki.**
2. **Wydziela się gaz.** *lub* **Widoczne są pęcherzyki gazu.** *lub* **Zawartość probówki pieni się.**

Zadanie 10. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry’ego.
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

	Kwas	Zasada
Sprzężona para 1.	H_2O	OH^-
Sprzężona para 2.	HCO_3^-	CO_3^{2-}

Uwaga: kolejność wymieniania sprzężonych par jest dowolna.

Zadanie 11. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] stężenia reagentów na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 4.9) interpretuje wartości [...] pH [...].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę.

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

Poprawna odpowiedź

Wzrost pH spowoduje zwiększenie stężenia anionów węglanowych.

Zadanie 12. (0–2)

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; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji. 4.9) interpretuje wartości [...] pH [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane [...] z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.
---	---

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody (w tym poprawne zapisanie – w dowolnej postaci – wyrażenia na stałą równowagi danej przemiany), poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

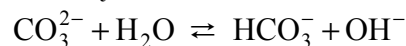
– podanie wyniku z błędną jednostką.

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

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

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I



$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]}$$

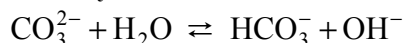
$$\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 12 = 2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 0,51 - 0,01 = 0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{HCO}_3^-] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,01 \cdot 0,01}{0,50} \Rightarrow K = 2,0 \cdot 10^{-4}$$

Rozwiązanie II



$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]}$$

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 12 = 2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Można przyjąć założenie, że stężenie $[\text{CO}_3^{2-}]$ nie ulega zmianie:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 0,51 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{HCO}_3^-] = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]} = \frac{0,01 \cdot 0,01}{0,51} \Rightarrow K = 1,96 \cdot 10^{-4}$$

Zadanie 13. (0–1)

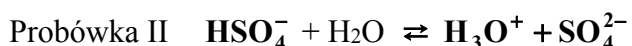
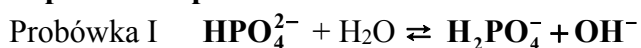
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości [...] pH [...].
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.9) [...] bada odczyn roztworu. 5.10) pisze równania reakcji: zobojętnienia [...], hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowanie wskaźników. 6.8) interpretuje wartość pH [...].

Schemat punktowania

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

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

Poprawna odpowiedź



Zadanie 14. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości [...] pH [...]. 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów [...] oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.9) [...] bada odczyn roztworu. III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów [...]. 6.8) interpretuje wartość pH [...].
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech zdań.

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

Poprawna odpowiedź

pH wodnego roztworu NaBr jest **wyższe niż** pH wodnego roztworu NH_4NO_3 .

pH wodnego roztworu HCl jest **niższe niż** pH wodnego roztworu HCOOH.

pH wodnego roztworu NaClO jest **wyższe niż** pH wodnego roztworu NaClO_4 .

Zadanie 15. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 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. 1.6) wykonuje obliczenia [...].
---	--

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie liczby gramów miedzi z poprawnym zaokrągleniem i właściwą dokładnością.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką.

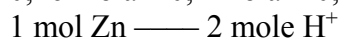
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązanie

$$C_m = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{H^+} = 0,8 \cdot 0,2 = 0,16 \text{ mola } (H^+) \quad \text{Po reakcji: } n_{H^+} = 0,4 \cdot 0,25 = 0,1 \text{ mola } (H^+)$$

$$0,16 \text{ mola} - 0,1 \text{ mola} = 0,06 \text{ mola } (H^+)$$



$$x \text{ --- } 0,06 \text{ mola } H^+ \Rightarrow x = 0,03 \text{ mola Zn}$$

$$m_{Zn} = 0,03 \text{ mola} \cdot 65,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,962 \text{ g} \approx 1,96 \text{ g}$$

$$m_{Cu} = 4 \text{ g} - 1,96 \text{ g} = \mathbf{2,04 \text{ g}} \quad \text{dla } M_{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad m_{Cu} = \mathbf{2,05 \text{ g}}$$

Zadanie 16. (0–1)

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. 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z [...] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 17. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian [...] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawienie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru [...] przy udziale światła [...]. 9.11) wyjaśnia na [...] przykładach mechanizmy reakcji substytucji [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.1) definiuje termin: szybkość reakcji [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie numeru najwolniejszego etapu.

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

Poprawna odpowiedź

Etap II

Uwaga: zdający może wskazać etap I jako wymagający dostarczenia energii.

Zadanie 18. (0–1)

<p>I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony</p> <p>13. Estry i tłuszcze. Zdający:</p> <p>13.10) zapisuje ciągi przemian [...] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.</p> <p>9. Węglowodory. Zdający:</p> <p>9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawienie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru [...] przy udziale światła [...].</p> <p>9.11) wyjaśnia na [...] przykładach mechanizmy reakcji substytucji [...].</p> <p>4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający:</p> <p>4.1) definiuje termin: szybkość reakcji [...].</p>
--	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wskazanie typów i mechanizmów przemian oznaczonych numerami 1 i 2.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Reakcja 1	substytucja	rodnikowy
Reakcja 2	substytucja	nukleofilowy

Zadanie 19. (0–1)

<p>I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.</p> <p>III. Opanowanie czynności praktycznych.</p>	<p>IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony</p> <p>13. Estry i tłuszcze. Zdający:</p> <p>13.10) zapisuje ciągi przemian [...] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.</p> <p>10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający:</p> <p>10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu [...] w oparciu o reakcje: [...] utlenianie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych [...]; zapisuje odpowiednie równania reakcji.</p> <p>10.5) opisuje działanie: CuO [...] na alkohole pierwszorzędowe [...].</p> <p>10.6) dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem.</p>
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian możliwych do zaobserwowania podczas doświadczenia wskazujący na zmniejszenie intensywności barwy roztworu.

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

Przykłady poprawnej odpowiedzi

Barwa mieszaniny reakcyjnej	
przed reakcją	po reakcji
fioletowa lub różowa	brak lub bezbarwna lub bładoróżowa
albo	
fioletowa	różowa

Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) [...]; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie nazw systematycznych dwóch związków – końcowych produktów reakcji ozonolizy.

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

Poprawna odpowiedź

butanon i pentanal

Zadanie 21. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów [...].
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie numeru, którym oznaczono wzór związku oraz za poprawne napisanie wzoru węglowodoru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Numer, którym oznaczono wzór wybranego związku: **III**

Wzór węglowodoru, który poddany ozonolizie utworzył etanal jako jedyny produkt:
CH₃CH=CHCH₃

Uwaga: zdający może narysować wzór jednego z izomerów geometrycznych.

Zadanie 22. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji [...]. 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...]; wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] izomerów [...]; wyjaśnia zjawisko izomerii <i>cis-trans</i> ; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii <i>cis-trans</i> w cząsteczce związku [...] o podanym wzorze [...].

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i za poprawne wyjaśnienie.

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i błędne wyjaśnienie lub brak wyjaśnienia.

lub

– za poprawne napisanie tylko wzoru półstrukturalnego (grupowego) alkenu B i sformułowanie poprawnego wyjaśnienia.

0 p. – za inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór alkenu A	Wzór alkenu B
CH₃CH=C(CH₃)CH₂CH₃	CH₂=C(CH₂CH₃)₂

Uwaga: w przypadku alkenu A zdający może narysować wzór jednego z izomerów geometrycznych.

Wyjaśnienie, np.:

- Przy każdym z atomów o hybrydyzacji sp^2 są dwa identyczne podstawniki.
- Ponieważ przy jednym z atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym są dwa identyczne podstawniki (dwie identyczne grupy alkilowe).
- Ponieważ przy jednym z atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym są dwa identyczne podstawniki (dwa atomy wodoru).

Uwaga: przy poprawnym szkielecie węglowym węglowodoru B i poprawnym uzasadnieniu należy przyznać 1 pkt.

Zadanie 23. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerów [...].
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór organicznego produktu reakcji związku I z amidkiem sodu	Wzór związku II
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-Na}^+$ lub $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CNa}$	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$

Zadanie 24. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi [...]. 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, czy dla opisanej reakcji $\Delta H < 0$, czy $\Delta H > 0$ i poprawne uzasadnienie odwołujące się do stopnia przemiany metanu lub wydajności procesu.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Dla reakcji rozkładu metanu $\Delta H > 0$, ponieważ wydajność tej reakcji wzrasta ze wzrostem temperatury.
- ΔH tej reakcji jest większa od zera, ponieważ im wyższa jest temperatura, tym równowagowy stopień przemiany jest większy.

Zadanie 25. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
---	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie.
0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Ponieważ liczba moli gazowego substratu jest mniejsza od liczby moli gazowego produktu – zgodnie z regułą przekory im niższe ciśnienie, tym więcej moli gazowych produktów powstaje.
- Ponieważ objętość produktów jest większa od objętości substratu.

Uwaga: jeżeli zdający porównuje liczbę moli (nie objętość) reagentów, to w wyjaśnieniu musi być adnotacja, że chodzi o reagenty gazowe.

Zadanie 26. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.1) stosuje pojęcie mola. 1.6) wykonuje obliczenia [...].

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru półstrukturalnego chloropochodnej spełniającej warunki zadania.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru
lub
– podanie błędnego wzoru lub brak wzoru.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$$M_{\text{AgCl}} = 143,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol AgCl} \text{ — } 143,5 \text{ g} \\ z \text{ — } 0,574 \text{ g} \Rightarrow z = 0,004 \text{ mola} \end{array}$$

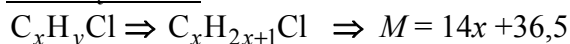
$$n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,004 \text{ mola}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{0,314 \text{ g}}{0,004 \text{ mola}} = 78,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_{2x+1}\text{Cl} \Rightarrow 12x + 2x + 1 + 35,5 = 78,5$$

$$14x + 36,5 = 78,5 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \text{ lub } \text{CH}_3\text{CHClCH}_3$$

Rozwiązanie II



$$M_{AgCl} = 143,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$143,5 \text{ g} \text{ — } 35,5 \text{ g}$$

$$0,574 \text{ g} \text{ — } z \Rightarrow z = 0,142 \text{ g}$$

$$14x + 36,5 \text{ — } 35,5$$

$$0,314 \text{ — } 0,142 \Rightarrow 1,988x = 11,147 - 5,183$$

$$1,988x = 5,964 \Rightarrow x = 3$$



Zadanie 27.1. (0–1)

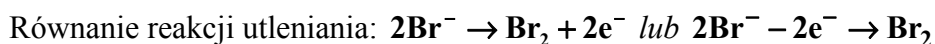
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks. 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie [...] jonowej).

Schemat punktowania

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

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

Poprawna odpowiedź



Zadanie 27.2. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia [...] z zastosowaniem pojęć stężenie [...] molowe.

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

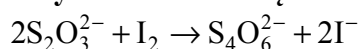
lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

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

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

Przykładowe rozwiązania

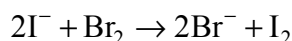


$$V = 14 \text{ cm}^3 = 0,014 \text{ dm}^3$$

$$c_m = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \Rightarrow n = 0,0014 \text{ mola } \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$$



$$0,0014 \text{ mola } \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ ——— } x \Rightarrow x = 0,0007 \text{ mola } \text{I}_2$$

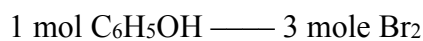
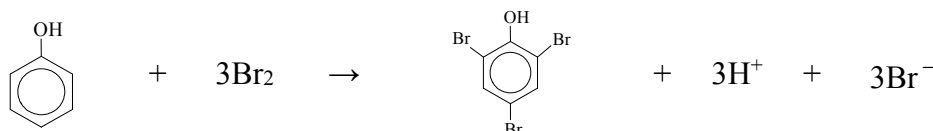


Na podstawie powyższego równania reakcji i wcześniejszych obliczeń można stwierdzić, że liczba moli bromu, który nie przereagował z fenolem to 0,0007 mola Br_2 .

$$\text{Liczba moli } \text{Br}_2 \text{ użyta do etapu II oznaczania: } n_{\text{Br}_2} = \frac{0,256 \text{ g}}{160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,0016 \text{ mola}$$

Liczba moli bromu, który przereagował z fenolem (etap II oznaczania):

$$0,0016 \text{ mola } \text{Br}_2 - 0,0007 \text{ mola } \text{Br}_2 = 0,0009 \text{ mola } \text{Br}_2$$



$$y \text{ ——— } 0,0009 \text{ mola } \text{Br}_2 \Rightarrow y = 0,0003 \text{ mola } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{Stężenie molowe fenolu: } c_m = \frac{0,0003 \text{ mol}}{0,1 \text{ dm}^3} = 0,003 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c_m = \mathbf{0,003 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

Zadanie 28. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na [...] przykładach mechanizmy reakcji substytucji [...]. 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu [...]: [...] reakcje [...] Br ₂ wobec katalizatora [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.7) opisuje reakcje benzenolu z: [...] bromem [...].

Schemat punktowania

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

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

Poprawna odpowiedź

Fenol, który jest pochodną benzenu zawierającą grupę hydroksylową związaną z pierścieniem, ulega podczas etapu II oznaczania reakcji substytucji (**elektrofilowej** / nukleofilowej / rodnikowej). Bromowanie benzenu wymaga użycia katalizatora, natomiast reakcja fenolu z bromem przebiega łatwo już w temperaturze pokojowej. Można więc wnioskować, że grupa hydroksylowa związana z pierścieniem benzenowym (**ułatwia** / utrudnia) podstawienie atomów (bromu / **wodoru**) atomami (**bromu** / wodoru).

Zadanie 29.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 9.4) wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i uzasadnienie.

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

Poprawna odpowiedź

Alkohole i etery o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce są izomerami, ponieważ związki te mają ten sam wzór sumaryczny.

Zadanie 29.2. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([...] wodorowe [...]) na właściwości fizyczne substancji [...] organicznych. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości fizyczne [...].

Schemat punktowania

2 p. – za poprawny wybór (podanie numeru) związku najmniej i najbardziej lotnego oraz za poprawne wyjaśnienie.

1 p. – za poprawny wybór (podanie numeru) związku najmniej i najbardziej lotnego i błędne wyjaśnienie albo brak wyjaśnienia

lub

– za poprawne wyjaśnienie i błędne podanie numeru związku najmniej lub najbardziej lotnego albo obu numerów związków albo niepodanie jednego numeru związku lub obu numerów związków.

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

Poprawna odpowiedź

Numer związku najmniej lotnego: **V**

Numer związku najbardziej lotnego: **VI**

Wyjaśnienie, np.:

Ponieważ między cząsteczkami alkoholi tworzą się wiązania wodorowe (O–H···O).
Pomiędzy cząsteczkami eterów nie tworzą się takie wiązania, ponieważ etery nie zawierają atomu wodoru związanego z atomem tlenu.

Uwaga: zdający w wyjaśnieniu musi uwzględnić obecność oddziaływań międzycząsteczkowych. Wskazanie elementów budowy alkoholi i eterów jest niewystarczające.

Zadanie 30. (0–2)

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

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

Atom węgla	w cykloheksanonie	w cykloheksanolu	w kwasie adypinowym
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Stopień utlenienia	II	0	III
Typ hybrydyzacji	<i>sp²</i>	<i>sp³</i>	<i>sp²</i>

Zadanie 31. (0–1)

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

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie liczby moli elektronów dla obu przemian.

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

Poprawna odpowiedź

Przemiana I: **6** (moli elektronów)

Przemiana II: **8** (moli elektronów)

Zadanie 32. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.2) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości.
--	---

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej oraz za poprawną ocenę wraz z uzasadnieniem.

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej i błędną ocenę wraz z uzasadnieniem (albo jej brak)

lub

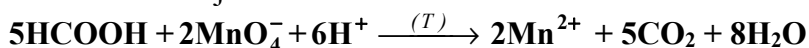
– za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak zapisu równania i poprawną ocenę wraz z uzasadnieniem.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi i błędną ocenę wraz z uzasadnieniem albo brak odpowiedzi.

Uwaga: zapisy pomocnicze (nad miejscem na odpowiedź) nie podlegają ocenie z wyjątkiem sytuacji, gdy zdający nie zapisze równania reakcji w miejscu na to przeznaczonym.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:



Ocena wraz z uzasadnieniem:

- Nie, ponieważ kwas octowy nie ma właściwości redukujących.
- Użycie kwasu etanowego (octowego) zamiast kwasu metanowego (mrówkowego) nie spowoduje opisanego przebiegu reakcji, ponieważ (w opisanych warunkach) kwas octowy nie ulega utlenieniu.

Zadanie 33. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) [...]; wykazuje się rozumieniem pojęć: [...] izomeria. 9.5) rysuje wzory [...] izomerów optycznych [...].
---	--

Zadanie 33.1. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne uzasadnienie.

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

Uwaga: odpowiedź musi zawierać stwierdzenie, że:

- istnieje forma (odmiana, izomer), która ma płaszczyznę symetrii lub która jest formą mezo
- lub istnieje odmiana achiralna
- lub każdy z asymetrycznych atomów węgla ma takie same podstawniki.

Poprawna odpowiedź

Czy obecność w cząsteczce kwasu winowego dwóch asymetrycznych atomów węgla upoważnia do sformułowania wniosku, że istnieją 4 możliwe odmiany cząsteczki tego kwasu (tzw. stereoizomery)?	Nie
--	------------

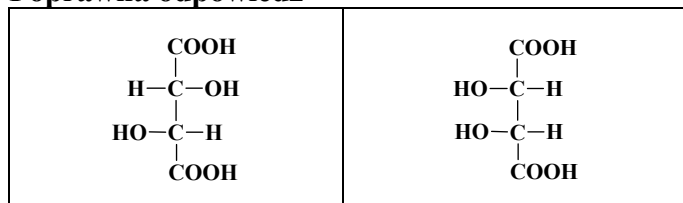
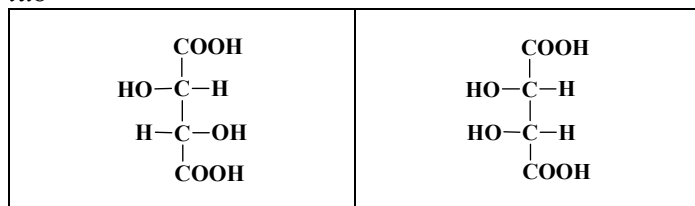
Uzasadnienie, np.:

Związek, którego cząsteczki zawierają dwa asymetryczne atomy węgla ma maksymalnie 4 stereoizomery. Liczba ta może być mniejsza, jeśli niektóre stereoizomery nie są chiralne. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku jednego stereoizomeru kwasu winowego, który nie jest czynny optycznie. Jego cząsteczki mają płaszczyznę symetrii.

Zadanie 33.2. (0–1)**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematów.

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

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

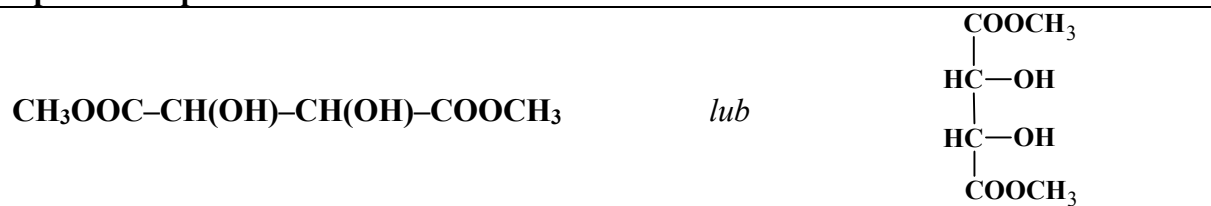
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.2) [...] zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazuje na rolę stężonego H ₂ SO ₄).
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie produktu reakcji.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 35. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi [...]. 10.4) [...] projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego [...].
---	---

Zadanie 35.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika i uzupełnienie schematu.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Odczynnik:

- zawiesina świeżo wytrąconego wodorotlenek miedzi(II)
- odczynnik Tollensa
- wodny roztwór oranżu metylowego

winian disodu octan sodu

I II

Zadanie 35.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 35.1.

0 p. – za błędny wybór odczynnika w zadaniu 35.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

Probówka I: **(Niebieski) osad rozтворzył się.**

lub **Powstał (szafirowy) roztwór.**

lub **Pojawiło się szafirowe zabarwienie.**

Probówka II: **Brak zmian zawartości probówki.**

Zadanie 36.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu [...] z roztworem NaOH. 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika [...] i wynikające z niej właściwości [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną identyfikację związków.

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

Poprawna odpowiedź

Probówka I: **mocznik**

Probówka II: **acetamid**

Probówka III: **chlorek amonu**

Zadanie 36.2. (0–1)

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 zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
--	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie odczynu roztworu i poprawny zapis równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnej identyfikacji związku znajdującego się w probówce III.

0 p. – za błędne określenie odczynu roztworu lub błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne), lub błędne określenie odczynu roztworu i błędne napisanie równania reakcji, lub błędna identyfikacja związku w probówce III albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Odczyn roztworu: **kwasowy**

Równanie reakcji: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ *lub* $\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{O}^+$
lub $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ *lub* $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$

Zadanie 36.3. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający:
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: [...], wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:
III. Opanowanie czynności praktycznych.	14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu [...] z roztworem NaOH. 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika [...] i wynikające z niej właściwości [...]. III etap edukacyjny 7. Sole. Zdający: 7.5) [...] projektuje [...] doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych i pisze odpowiednie równania reakcji w sposób [...] jonowy [...].

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawny wzór substancji o charakterystycznym zapachu i poprawny zapis równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnej identyfikacji związku w próbówce I.
- 0 p. – za błędny wzór substancji o charakterystycznym zapachu lub błędny zapis równania reakcji, lub błędną identyfikację substancji albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór substancji: NH_3

Równanie reakcji: $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$

Zadanie 37. (0–2)

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 pozwalające na identyfikację białek (reakcja [...] ksantoproteinowa).
---	---

Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
- 1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
- 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Uwaga: jako uzasadnienie wyboru może być podany:

- opis obserwacji
- lub element budowy cząsteczki
- lub stwierdzenie pozytywnego wyniku danej próby.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

	Nazwa zidentyfikowanej substancji	Uzasadnienie wyboru
Pierwsza próba	tyrozyna	Jako jedyna posiada pierścień aromatyczny lub w reakcji ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) tworzy żółte nitropochodne lub pozytywny wynik próby ksantoproteinowej.
Druga próba	biuret	Jako jedyny ma wiązania peptydowe lub utworzył z Cu(OH)₂ różowy (fioletowy) roztwór lub roztwór związku kompleksowego lub pozytywny wynik próby biuretowej.

Zadanie 38. (0–2)

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 kwasowo-zasadowe aminokwasów [...].
---	--

Schemat punktowania

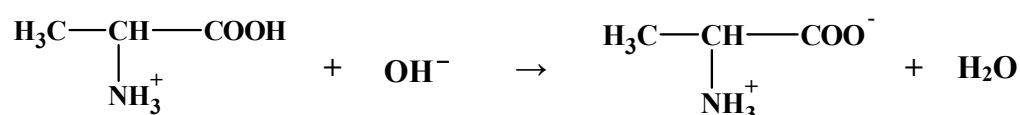
2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

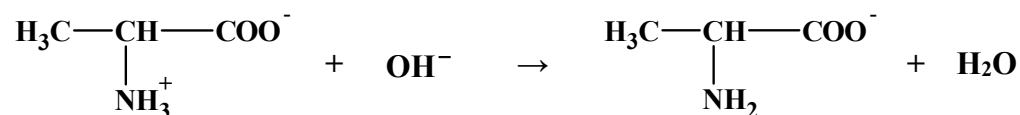
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub napisanie równań w niewłaściwej kolejności albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie 1:



Równanie 2:



Zadanie 39. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.5) [...] planuje [...] doświadczenie pozwalające na odróżnienie glukozy i fruktozy. 16.7) wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie wzoru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź