

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2014/2015**

**FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA”)**

**CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY**

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

MAJ 2015

Ogólne zasady oceniania

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

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

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

Notacja:

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

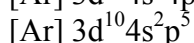
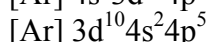
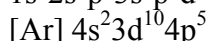
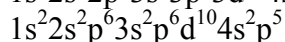
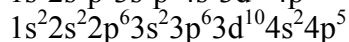
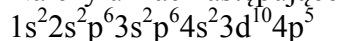
Zadanie 1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z=36$ [...], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach [...]. 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: <i>s</i> , <i>p</i> i <i>d</i> układu okresowego. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków [...].

Poprawna odpowiedź

- Atom bromu w stanie podstawowym ma konfigurację elektronową $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$, a w powłoce walencyjnej tego atomu znajduje się 7 elektronów. Brom należy do bloku konfiguracyjnego *p* układu okresowego.
- Minimalny stopień utlenienia, jaki przyjmuje brom w związkach chemicznych wynosi **–I**, a maksymalny **VII**.

Należy uznać następujące zapisy konfiguracji elektronowej:



lub zapis graficzny.

Zapis $K^2 L^8 M^{18} N^7$ ilustrujący rozmieszczenie elektronów na powłokach jest niewystarczający.

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich luk w dwóch akapitach.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 2. (0–1)

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).
---	---

Przykładowe rozwiązania**Rozwiązanie I**

$$78,92 \text{ u} + 80,92 \text{ u} = 159,84 \text{ u}$$

$$\frac{6,02 \cdot 10^{23} \text{ cz.}}{1 \text{ cz.}} = \frac{159,84 \text{ g}}{x}$$

$$x = m_{\text{Br}_2} = 2,66 \cdot 10^{-22} \text{ g} \text{ lub } 26,55 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Rozwiązanie II

$$78,92 \text{ u} + 80,92 \text{ u} = 159,84 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$\frac{1 \text{ u}}{159,84 \text{ u}} = \frac{1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}}{x}$$

$$x = m_{\text{Br}_2} = 2,65 \cdot 10^{-22} \text{ g} \text{ lub } 26,5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne obliczenie masy cząsteczki bromu o określonym składzie izotopowym.

0 p. – za błędne obliczenie lub podanie wyniku w jednostkach innych niż jednostka masy albo brak rozwiązania.

Zadanie 3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.3) ustala skład izotopowy pierwiastka [...] na podstawie jego masy atomowej.
---	---

Przykładowe rozwiązanie

x_1 – zawartość procentowa izotopu o masie atomowej

$$M = 78,92 \text{ u}$$

x_2 – zawartość procentowa izotopu o masie atomowej

$$M = 80,92 \text{ u}$$

$$x_2 = 100\% - x_1$$

$$79,90 \text{ u} = \frac{78,92 \text{ u} \cdot x_1 + 80,92 \text{ u} \cdot (100\% - x_1)}{100\%}$$

$x_1 = 51\%$ – zawartość procentowa izotopu o $M = 78,92 \text{ u}$

$x_2 = 49\%$ – zawartość procentowa izotopu o $M = 80,92 \text{ u}$

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

0 p. – za błędne obliczenie lub niepodanie wyniku w procentach albo brak rozwiązania.

Zadanie 4. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	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) [...].
--	--

Poprawna odpowiedź

	CBr_4	CaBr_2	HBr
Rodzaj wiązania	kowalencyjne (niespolaryzowane) lub kowalencyjne spolaryzowane	jonowe	kowalencyjne spolaryzowane

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.

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

Zadanie 5. (0–2)**Zadanie 5.1. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...].
--	---

Poprawna odpowiedźTyp hybrydyzacji: sp^2 Geometria: **płaska****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie hybrydyzacji i geometrii cząsteczki.

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

Zadanie 5.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.6) określa typ wiązania (σ , π) w prostych cząsteczkach.
--	---

Poprawna odpowiedźLiczba wiązań σ : **3** Liczba wiązań π : **1****Schemat punktowania**1 p. – za poprawne określenie liczby wiązań σ i π .

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

Zadanie 6. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.4) wyjaśnia związek pomiędzy podobieństwem właściwości pierwiastków zapisanych w tej samej grupie układu okresowego a budową atomów i liczbą elektronów walencyjnych. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania [...] na właściwości [...] substancji nieorganicznych [...].
--	---

Przykładowe odpowiedzi

- KCl i NaCl nie mogą tworzyć kryształów mieszanych, bo chociaż tworzą ten sam typ sieci przestrzennej, są związkami o tym samym typie wzoru chemicznego i ich jony wykazują taki sam ładunek, kationy potasu i kationy sodu znacznie różnią się rozmiarami, więc nie mogą się zastępować w sieci przestrzennej.
- KCl i NaCl tworzą kryształy, które różnią się rozmiarem komórki elementarnej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające różnicę rozmiarów kationów sodu i potasu.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 7. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. wody [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania [...] na właściwości [...] substancji nieorganicznych [...].
--	---

Poprawna odpowiedź

W wodzie w stanie stałym, czyli w lodzie, każda cząsteczka wody związana jest wiązaniami (kowalencyjnymi / kowalencyjnymi spolaryzowanymi / **wodorowymi** / jonowymi) z czterema innymi cząsteczkami wody leżącymi w narożach czworościanu foremnego. Tworzy się w ten sposób luźna sieć cząsteczkowa o strukturze (diagonalnej / trygonalnej / **tetraedrycznej**), która pęka, gdy lód się topi, choć pozostają po niej skupiska zawierające 30 i więcej cząsteczek. W ciekłej wodzie cząsteczki zajmują przestrzeń mniejszą niż w sieci krystalicznej, a zatem woda o temperaturze zamarzania ma gęstość (**wieksza** / mniejszą) niż lód. Dlatego lód (tonie w / **pływa po**) wodzie.

Schemat punktowania

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

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

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: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów). 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) [...].
---	--

Poprawna odpowiedź

Stosunek objętościowy $V_{\text{wodoru}} : V_{\text{tlenu}} = 2:1$

Stosunek masowy $m_{\text{wodoru}} : m_{\text{tlenu}} = 1:8$

Masa wodoru przed zainicjowaniem reakcji $m_{\text{wodoru}} = 0,1 \text{ g}$

Masa tlenu przed zainicjowaniem reakcji $m_{\text{tlenu}} = 0,8 \text{ g}$

Schemat punktowania

- 2 p. – za poprawne określenie stosunku objętościowego i masowego wodoru i tlenu oraz początkowej masy wodoru i tlenu.
- 1 p. – za poprawne określenie trzech spośród czterech wielkości (stosunku objętościowego i masowego wodoru i tlenu oraz początkowej masy wodoru i tlenu) i błędne określenie lub brak odpowiedzi dla jednej wielkości.
- 0 p. – za poprawne określenie dwóch lub jednej wielkości, lub błędne określenie wszystkich wielkości albo brak odpowiedzi.

Zadanie 9. (0–2)

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 wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria [...] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.
---	--

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

Z 1 mola CaSO_4 powstaje 1 mol SO_2 (przy 100% wydajności).

Objętość otrzymanego SO_2 przy 100% wydajności procesu:

$$\frac{136 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = \frac{22,4 \text{ dm}^3}{x}$$

$$x = V_{\text{SO}_2} = 165 \text{ dm}^3$$

Wydajność procesu:

$$\frac{150 \text{ dm}^3}{165 \text{ dm}^3} = \frac{y}{100\%} \quad y = \text{wydajność procesu} = \mathbf{91\%}$$

Rozwiązanie II

Z 1 mola CaSO_4 powstaje 1 mol SO_2 (przy 100% wydajności).

Liczba moli CaSO_4 :

$$n_{\text{CaSO}_4} = \frac{1000 \text{ g}}{136 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 7,35 \text{ mola}$$

Liczba moli SO_2 (przy 100% wydajności):

$$n_{\text{SO}_2} = n_{\text{CaSO}_4} = 7,35 \text{ mola}$$

Objętość otrzymanego SO_2 przy 100% wydajności procesu:

$$V_{\text{SO}_2} = 7,35 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 165 \text{ dm}^3$$

Wydajność procesu:

$$\frac{150 \text{ dm}^3}{165 \text{ dm}^3} = \frac{y}{100\%} \quad y = \text{wydajność procesu} = \mathbf{91\%}$$

Schemat punktowania

- 2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.
- 1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i:
- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
 - podanie wyniku z błędną jednostką.
- 0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Zadanie 10. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian. 4.5) przewiduje wpływ: [...] stopnia rozdrobnienia [...] na szybkość reakcji [...]. 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określania wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
---	--

Poprawna odpowiedź

Podniesienie temperatury, w której prowadzony jest proces otrzymywania tlenku siarki(IV), będzie przyczyną (zmniejszenia / **zwiększenia**) wydajności reakcji, gdyż jest to proces (egzoenergetyczny / **endoenergetyczny**). Stopień rozdrobnienia anhydrytu i węgla (**ma wpływ** / nie ma wpływu) na szybkość tej reakcji.

Schemat punktowania

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

Zadanie 11. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.5) planuje doświadczenie pozwalające rozdzielić mieszaninę niejednorodną (ciał stałych w cieczach) na składniki. 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać [...] wodorotlenki i sole.
---	--

Przykładowa odpowiedź

Próbkę mieszaniny chlorku magnezu i chlorku sodu rozpuścić w wodzie destylowanej. Do otrzymanego roztworu dodać (nadmiar) roztworu wodorotlenku sodu. Odsączyć wytrącony osad wodorotlenku magnezu i przemyć go wodą. Do osadu wodorotlenku magnezu dodać kwas solny, aż osad całkowicie się rozтворzy. Odparować wodę z uzyskanego roztworu.

Projekt doświadczenia musi zawierać co najmniej **cztery** etapy: wytrącenie osadu $Mg(OH)_2$; oddzielenie osadu $Mg(OH)_2$ od mieszaniny; roztworzenie osadu $Mg(OH)_2$ w kwasie oraz odparowanie wody.

Projekt doświadczenia, w którym zaplanowano wytrącenie osadu $Mg(OH)_2$ w wyniku hydrolizy $MgCl_2$ (a nie reakcji $MgCl_2$ z $NaOH$) należy uznać za błędny.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne opisanie czterech niezbędnych etapów doświadczenia.

0 p. – za opis nieuwzględniający czterech niezbędnych etapów lub błędny opis albo brak odpowiedzi.

Zadanie 12. (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 stałej dysocjacji, pH [...].
---	---

Poprawna odpowiedź

pH roztworu 1. jest **równe** pH roztworu 2.

pH roztworu 2. jest **wyższe niż** pH roztworu 3.

pH roztworu 3. jest **wyższe niż** pH roztworu 4.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech zdań.

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

Zadanie 13. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) [...] przewiduje wpływ rodzaju wiązania [...] na właściwości [...] substancji nieorganicznych [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 8. Nietale. Zdający: 8.11) klasyfikuje [...] kwasy ze względu na ich [...] moc [...].
--	--

Poprawna odpowiedź

Po porównaniu stałych dysocjacji kwasu chlorowego(I) i kwasu chlorowego(III) można stwierdzić, że w cząsteczce kwasu chlorowego(I) wiązanie O–H jest (bardziej / **mniej**) spolaryzowane niż w cząsteczce kwasu chlorowego(III). Wodny roztwór kwasu chlorowego(I) ma więc (niższe / **wyższe**) pH od roztworu kwasu chlorowego(III) o tym samym stężeniu molowym. W wodnych roztworach soli sodowych tych kwasów uniwersalny papierek wskaźnikowy (pozostaje żółty / przyjmuje czerwone zabarwienie / **przyjmuje niebieskie zabarwienie**).

Schemat punktowania

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

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

Zadanie 14. (0–2)

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 [...] sole.
---	--

Zadanie 14.1. (0–1)**Poprawna odpowiedź**

Etap I	NaCl (aq) lub NaCl
Etap II	Na₂CrO₄ (aq) lub Na₂CrO₄
Etap III	K₂SiO₃ (aq) lub K₂SiO₃

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.

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

Zadanie 14.2. (0–1)**Poprawna odpowiedź**

Etap I	AgCl
Etap II	BaCrO₄
Etap III	MgSiO₃

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie całej tabeli.

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

Zadanie 15. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.9) [...] bada odczyn roztworów. 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: [...] hydrolizy soli w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
---	---

Poprawna odpowiedź

Nr probówki	Odczyn roztworu	Równanie reakcji
I	zasadowy	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{OH}^-$
II	kwasowy	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ lub $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli (poprawne określenie odczynu i poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji).

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.

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

Zadanie 16. (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 lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
---	---

Poprawna odpowiedź

Jony NH_4^+ pełnią funkcję **kwasu**.

Jony $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-$ pełnią funkcję **zasady**.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie funkcji obu jonów.

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

Zadanie 17. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian. 4.4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji.
--	---

Poprawna odpowiedź

Opisaną przemianę poprawnie zilustrowano na wykresie **II**.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwego wykresu.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 18. (0–2)

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 [...] zastosowaniem pojęcia stężenie [...] molowe.
---	--

Przykładowe rozwiązaniaRozwiązanie I

$$m = 31,9 \text{ g}$$

$$m_r = 100 + 31,9 \text{ g} = 131,9 \text{ g}$$

$$C_m = \frac{n}{V_r} = \frac{m}{M \cdot V_r} = \frac{m \cdot d}{M \cdot m_r}$$

$$C_m = \frac{31,9 \text{ g} \cdot 1160 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}{101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 131,9 \text{ g}} = 2,78 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Rozwiązanie II

$$m = 31,9 \text{ g}$$

$$m_r = 100 + 31,9 \text{ g} = 131,9 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{31,9 \text{ g}}{101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,316 \text{ mola}$$

$$V_r = \frac{m_r}{d} = \frac{131,9 \text{ g}}{1160 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}} = 0,114 \text{ dm}^3$$

$$C_m = \frac{n}{V_r} = 2,77 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

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.

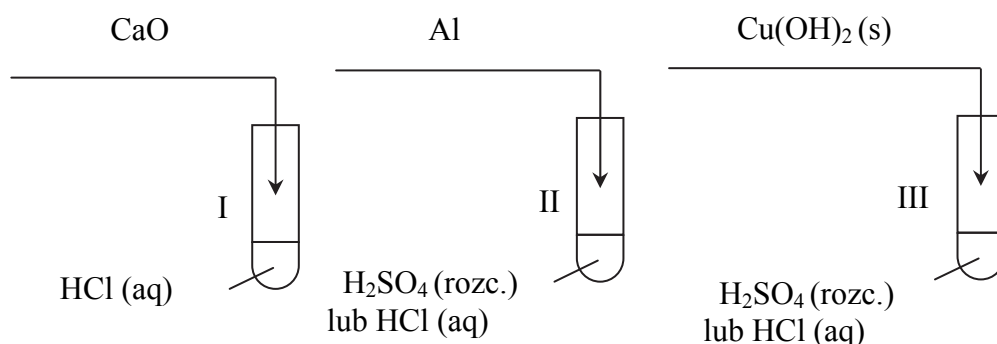
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Zadanie 19. (0–2)

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 [...] sole. 8. Niemetale. Zdający: 8.12) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec metali, tlenków metali, wodorotlenków [...]; planuje odpowiednie doświadczenia [...]; ilustruje je równaniami reakcji.
---	---

Zadanie 19.1. (0–1)

Poprawna odpowiedź



Kolejność dodawania odczynników może być odwrotna.

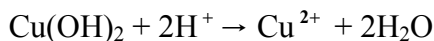
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie całego schematu doświadczenia.

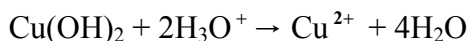
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 19.2. (0–1)

Poprawna odpowiedź



lub



Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

Zadanie 20. (0–3)

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) [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe [...]. 5.11) projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami [...] wodorotlenki [...]. 7. Metale. Zdający: 7.4) [...] planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny.
---	--

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$$M_{\text{AlCl}_3} = 133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Obliczenie masy AlCl_3 w roztworze:

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{AlCl}_3} = \frac{15\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} = 30 \text{ g}$$

Obliczenie masy NaOH , który przereagował z 30 g AlCl_3 :

1 mol AlCl_3 reaguje z 3 molami NaOH

$$\frac{133,5 \text{ g}}{30 \text{ g}} = \frac{120 \text{ g}}{x}$$

$$x = m_{\text{NaOH}} = 26,97 \text{ g} \approx 27 \text{ g}$$

Rozwiązanie II

$$M_{\text{AlCl}_3} = 133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Obliczenie masy i liczby moli AlCl_3 :

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{AlCl}_3} = \frac{15\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} = 30 \text{ g}$$

$$n_{\text{AlCl}_3} = \frac{30 \text{ g}}{133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,225 \text{ mola}$$

Obliczenie liczby moli NaOH :

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{32 \text{ g}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,8 \text{ mola}$$

Liczba moli NaOH , który przereagował z AlCl_3 :

1 mol AlCl_3 ————— 3 mole NaOH

0,225 mola AlCl_3 ————— x

$x = 0,675 \text{ mola NaOH}$

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wyniku wskazującego, że wodorotlenek sodu został użyty w nadmiarze w stosunku do chlorku glinu w reakcji wytrącania $\text{Al}(\text{OH})_3$.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką.

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

Przykładowa odpowiedź

Obserwacje: Najpierw wytrąci się biały osad, który w miarę dodawania zasady będzie się roztrząsał. Na dnie zlewki pozostanie jednak część osadu.

Schemat punktowania

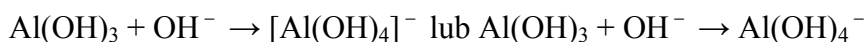
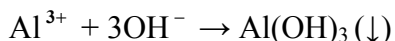
1 p. – za poprawne opisanie obserwacji adekwatnych do wykonanych obliczeń.

0 p. – za podanie obserwacji nieadekwatnych do otrzymanego wyniku lub podanie obserwacji bez wykonania obliczeń albo brak odpowiedzi.

Zadanie 21. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.4) [...] planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek glinu wykazuje charakter amfoteryczny. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) Zdający pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej ([...] skróconej).
---	--

Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji we właściwej kolejności

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.

Zadanie 22. (0–2)

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) [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane z [...] zastosowaniem pojęcia stężenie procentowe [...].
---	---

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$$M_{\text{AlCl}_3} = 133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Obliczenie masy AlCl_3 :

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{AlCl}_3} = \frac{15\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} = 30 \text{ g}$$

Obliczenie masy NaOH , który przereagował z 30 g AlCl_3 :

1 mol AlCl_3 reaguje z 3 molami NaOH

$$\frac{133,5 \text{ g}}{30 \text{ g}} = \frac{120 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = m_{\text{NaOH}} = 26,97 \text{ g} \approx 27 \text{ g}$$

Obliczenie masy powstałego $\text{Al}(\text{OH})_3$:

$$\frac{133,5 \text{ g}}{30 \text{ g}} = \frac{78 \text{ g}}{y} \Rightarrow y = m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 17,53 \text{ g}$$

Obliczenie masy NaOH , który wziął udział w reakcji z $\text{Al}(\text{OH})_3$:

$$32 \text{ g} - 27 \text{ g} = 5 \text{ g}$$

Obliczenie masy $\text{Al}(\text{OH})_3$, który wziął udział w reakcji z NaOH (roztworzył się):

1 mol $\text{Al}(\text{OH})_3$ reaguje z 1 molem NaOH

$$\frac{78 \text{ g}}{z} = \frac{40 \text{ g}}{5 \text{ g}} \Rightarrow z = m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 9,75 \text{ g}$$

Obliczenie masy $\text{Al}(\text{OH})_3$, który pozostał w zawiesinie:

$$17,53 \text{ g} - 9,75 \text{ g} = 7,78 \text{ g} \approx 7,8 \text{ g}$$

Rozwiązanie II

$$M_{\text{AlCl}_3} = 133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{Al(OH)}_3} = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Obliczenie masy AlCl_3 i liczby moli AlCl_3 i Al(OH)_3 :

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{AlCl}_3} = \frac{15\% \cdot 200 \text{ g}}{100\%} = 30 \text{ g}$$

$$n_{\text{AlCl}_3} = n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{30 \text{ g}}{133,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,225 \text{ mola}$$

Obliczenie liczby moli NaOH :

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{32 \text{ g}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,8 \text{ mola}$$

Obliczenie liczby moli NaOH , który wziął udział w reakcji z AlCl_3 :

1 mol AlCl_3 ————— 3 mole NaOH

0,225 mola AlCl_3 ————— x

$$x = 0,675 \text{ mola NaOH}$$

Obliczenie liczby moli NaOH , który wziął udział w reakcji z Al(OH)_3 :

$$\Delta n_{\text{NaOH}} = 0,8 \text{ mola} - 0,675 \text{ mola} = 0,125 \text{ mola}$$

Obliczenie masy Al(OH)_3 , który pozostał w zawieszynie:

1 mol NaOH ————— 1 mol Al(OH)_3

0,125 mola NaOH ————— x

$$x = 0,125 \text{ mola Al(OH)}_3$$

W mieszaninie pozostanie $0,225 \text{ mola} - 0,125 \text{ mola} = 0,1 \text{ mola Al(OH)}_3$.

$$m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,1 \text{ mol} \cdot 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{7,8 \text{ g}}$$

Za poprawny należy uznać każdy inny wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń, o ile zdający założył, że NaOH został użyty w nadmiarze w stosunku do AlCl_3 .

Zdający może skorzystać z wartości masy lub liczby moli NaOH (który przereagował z 30 g AlCl_3) obliczonej w zadaniu 20. Jeśli zdający popełnił błąd rachunkowy w zadaniu 20. i wykorzystał błędne wartości liczbowe w zadaniu 22., to rozwiązanie tego zadania oceniamy tak, jakby błąd nie wystąpił, o ile zdający założył, że NaOH został użyty w nadmiarze w stosunku do AlCl_3 .

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką.

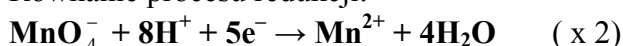
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia lub przyjęcie założenia, że NaOH został użyty w niedomiarze w stosunku do AlCl_3 albo brak rozwiązania.

Zadanie 23. (0–4)

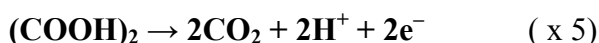
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor,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

Zadanie 23.1. (0–2)**Poprawna odpowiedź**

Równanie procesu redukcji:



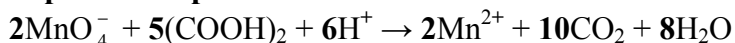
Równanie procesu utleniania:

**Schemat punktowania**

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

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

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

Zadanie 23.2. (0–1)**Poprawna odpowiedź****Schemat punktowania**

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

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

Zadanie 23.3. (0–1)**Poprawna odpowiedź**

Utleniacz: MnO_4^-

Reduktor: $(\text{COOH})_2$

Schemat punktowania

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

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

Zadanie 24. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	III etap edukacyjny 8. Węgiel i jego związki z wodorem. Zdający: 8.1) wymienia naturalne źródła węglowodorów. IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 5. Paliwa – obecnie i w przyszłości. Zdający: 5.2) opisuje przebieg destylacji ropy naftowej i węgla kamiennego; wymienia nazwy produktów tych procesów [...].
---	--

Poprawna odpowiedź

1. Destylacja frakcjonowana ropy naftowej polega na rozdzieleniu tego surowca na grupy składników różniące się temperaturą wrzenia.	P	
2. Produktami przerobu ropy naftowej są smoła węglowa, woda pogazowa, gaz koksowniczy i koks.		F
3. Gaz ziemny jest mieszaniną węglowodorów w stanie gazowym, a jego głównym składnikiem jest metan.	P	

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

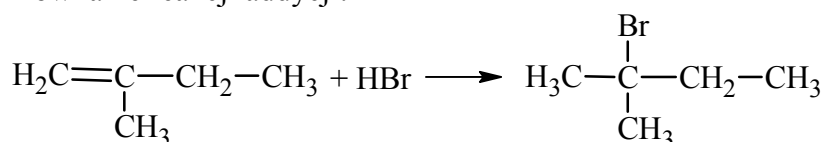
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 25. (0–2)

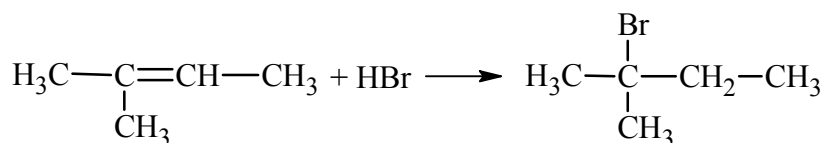
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawianie (substytucja) atomu [...] wodoru przez atom [...] bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji). 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): [...] HBr [...]; przewiduje produkty przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa [...]; pisze odpowiednie równania reakcji.
---	---

Poprawna odpowiedź

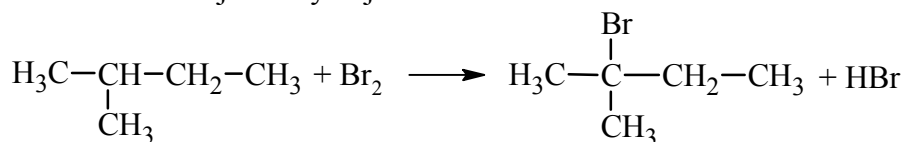
Równanie reakcji addycji:



lub



Równanie reakcji substytucji:



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 błędne przyporządkowanie równań albo brak odpowiedzi.

Zadanie 26. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji [...].
---	--

Poprawna odpowiedź

Reakcja addycji przebiega według mechanizmu **elektrofilowego**.

Reakcja substytucji przebiega według mechanizmu **rodnikowego**.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie mechanizmów obu opisanych reakcji.

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

Zadanie 27. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: [...] podstawianie (substytucja) atomu [...] wodoru przez atom [...] bromu przy udziale światła. 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): [...] HBr [...]. 9.11) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji [...].
---	--

Poprawna odpowiedź

W reakcji addycji (zgodnie z regułą Markownikowa) brom ulega addycji do atomu węgla, który połączony jest z mniejszą liczbą atomów wodoru lub który ma więcej podstawników alkilowych. W reakcji substytucji brom podstawia łatwiej atom wodoru połączony z atomem węgla o wyższej rzędowości.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną, np. *Obie reakcje przebiegają zgodnie z regułą Markownikowa*, albo brak odpowiedzi.

Zadanie 28. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.3) ustala rządowość [...]. 9.5) rysuje wzory [...] półstrukturalne [...] izomerów optycznych [...]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych [...]; podaje ich nazwy systematyczne.
---	---

Poprawna odpowiedź

Wzór: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Nazwa: **pentan-2-ol**

Rządowość: **II-rzędowy**

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzoru i nazwy alkoholu oraz poprawne określenie jego rządowości.

1 p. – za poprawne napisanie wzoru alkoholu i podanie błędnej nazwy lub błędne określenie jego rządowości.

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

Zadanie 29. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 9. Pochodne węglowodorów. Substancje o znaczeniu biologicznym. Zdający: 9.4) [...] podaje nazwy [...] systematyczne kwasów karboksylowych. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) [...]; tworzy nazwy systematyczne prostych [...] ketonów.
--	---

Poprawna odpowiedź

B

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie nazw związków.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 30. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.6) porównuje metody otrzymywania, właściwości [...] aldehydów i ketonów.
---	---

Poprawna odpowiedź

1., 3.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie dwóch informacji.

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

Zadanie 31. (0–2)

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 [...]. 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 [...] procentowe i molowe.
---	--

Przykładowe rozwiązaniePrzyjmujemy założenie, że $m_r = 100$ g.Obliczenie masy CH_3COOH :

$$c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\% \quad m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{6\% \cdot 100 \text{ g}}{100\%} = 6 \text{ g}$$

Obliczenie liczby moli CH_3COOH :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{6 \text{ g}}{60 \text{ g}} = 0,1 \text{ mola}$$

Obliczenie stężenia molowego roztworu:

$$C_m = \frac{n}{V_r} = \frac{n \cdot d}{m_r} = \frac{0,1 \text{ mol} \cdot 1000 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}}{100 \text{ g}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Obliczenie stężenia jonów H^+ :

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

W stanie równowagi $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = X$

$$\text{i } [\text{CH}_3\text{COOH}] = C_m = C \quad \text{więc } K = \frac{X^2}{C - X}$$

$$\text{Ponieważ } X \ll C \text{ to } (C - X) \approx C, \text{ czyli } K = \frac{X^2}{C}$$

$$\Rightarrow X = \sqrt{K \cdot C} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 1} = 4,24 \cdot 10^{-3} = 4,2 \cdot 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log(0,42 \cdot 10^{-2}) = 2 - (-0,377) = 2,377 \approx 2,4$$

Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem.

lub

– podanie wyniku z jednostką.

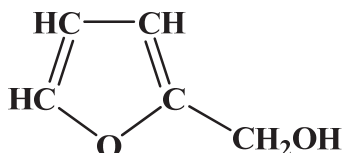
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Zadanie 32. (0–2)

Zadanie 32.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.2) rysuje wzory [...] półstrukturalne izomerów alkoholi monohydroksylowych [...].
--	--

Poprawna odpowiedź



Schemat punktowania

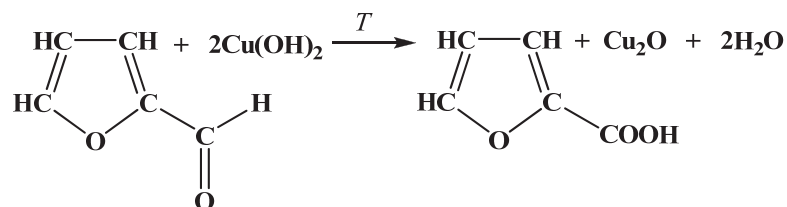
1 p. – za poprawne narysowanie wzoru alkoholu.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 32.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych z [...] aldehydów.
---	--

Poprawna odpowiedź



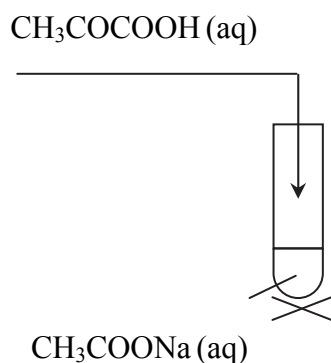
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu reakcji.

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

Zadanie 33. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji [...]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) [...] projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z [...] solami słabych kwasów).
---	---

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

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

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

Zadanie 33.2. (0–1)**Poprawna odpowiedź**

Wyczuwalny jest charakterystyczny zapach octu.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynników w zadaniu 33.1.

0 p. – za błędny wybór odczynników w zadaniu 33.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

Zadanie 34. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości [...] alkanów. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.5) [...] projektuje [...] doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z [...] wodorotlenkami metali [...]).
---	--

Poprawna odpowiedź

C

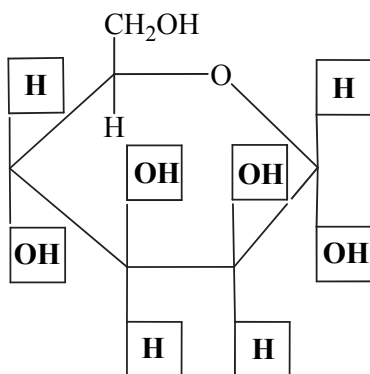
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie metody identyfikacji.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 35. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.3) rysuje wzory taflowe (Hawortha) [...].
--	--

Poprawna odpowiedź**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich pól schematu.

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

Zadanie 36. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.6) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych [...]; ich właściwości [...].
--	--

Poprawna odpowiedź

III, II, I

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uszeregowanie wzorów trzech tłuszczów.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 37. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości [...] chemiczne: [...] glicerolu [...]; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do [...] polihydroksylowych. 10.8) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia [...] formułuje wniosek o sposobie odróżniania fenolu [...]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.15) planuje [...] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa). 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.
---	--

Poprawna odpowiedź

Seria I (naczynie I): roztwór fenolu lub benzenolu
 Seria II (naczynie II): roztwór glicyloalanyloglicyny
 Seria III (naczynie III): roztwór glukozy
 (naczynie IV): roztwór glicerolu lub propano-1,2,3-triolu

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną identyfikację substancji we wszystkich naczyniach.
 0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 38. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.15) planuje [...] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa).
---	--

Poprawna odpowiedź

reakcja biuretowa lub reakcja Piotrowskiego

Określenie *kompleksowanie* należy uznać za niewystarczające, ponieważ nie jest to nazwa reakcji ale typu reakcji prowadzących do powstania związków kompleksowych. Reakcje tworzenia kompleksów zachodzą również w naczyniach I, III i IV.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną nazwę reakcji, której ulega tripeptyd.
 0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 39. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości [...] chemiczne: [...] glicerolu [...]; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do [...] polihydroksylowych. 16. Cukry. Zdający: 16.3) [...] wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów [...].
---	--

Poprawna odpowiedź

Obecność grup hydroksylowych – wicynalnych lub położonych przy sąsiednich atomach węgla – w cząsteczkach glicerolu i glukozy.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie elementu budowy glicerolu i glukozy.
 0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Zadanie 40. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy.
---	---

Przykładowe odpowiedzi

- Glukoza ma właściwości redukujące, a glicerol nie ma właściwości redukujących.
- W cząsteczce glukozy znajduje się grupa aldehydowa, a w cząsteczce glicerolu nie ma grupy aldehydowej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające właściwości glukozy i glicerolu.

0 p. – za odpowiedź niepełną, np. dotyczącą tylko jednego związku, lub błędną albo brak odpowiedzi.

Zadanie 41. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory [...] tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów, oraz rozpoznaje reszty podstawowych aminokwasów [...] w cząsteczkach [...] tripeptydów.
--	---

Poprawna odpowiedź

Ala-Ala-Gly

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru tripeptydu.

0 p. – za błędną odpowiedź albo brak odpowiedzi.