

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2018/2019**

CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MCH-R1

MAJ 2019

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych). **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania, ocenione są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- 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.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za poprawne rozwiązanie tego zadania.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie*, to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
 - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
 - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.
 - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd rachunkowy, jeżeli jest ona jednoznacznie opisana w rozwiązaniu zadania.

- 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. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), nie przyznaje się punktów.

Notacja:

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

Zadanie 1. (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 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.4) ustala wzór [...] rzeczywisty związku chemicznego [...] na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych [...]. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych; 3.6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach.

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego związku, określenie typu hybrydyzacji oraz podanie liczby wiązań σ i liczby wiązań π w cząsteczce opisanego związku.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedźWzór sumaryczny: CS_2 Liczba wiązań typu σ : 2Typ hybrydyzacji: **sp lub dygonalna**Liczba wiązań typu π : 2**Zadanie 2. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.3) [...] tłumaczy, na czym polega zjawisko [...] zmiany stanu skupienia [...].
--	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – P, 3. – F

Zadanie 3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków [...]. IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...]; 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.
---	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

W kryształach metalicznych sieć krystaliczna zbudowana jest z (atomów / cząsteczek / kationów i anionów / **kationów metali**) otoczonych chmurą zdelokalizowanych elektronów. Elementami, z których zbudowana jest sieć krystaliczna tlenku wapnia, są (atomy / cząsteczki / **kationy i aniony**). W kryształach molekularnych dominują oddziaływania międzycząsteczkowe, a w kryształach kowalencyjnych atomy tworzące sieć krystaliczną połączone są wiązaniami kowalencyjnymi. Przykładem kryształu molekularnego jest kryształ (chlorku sodu / **sacharozy** / wapnia), a przykładem kryształu kowalencyjnego – kryształ (**diamentu** / jodu / węglanu wapnia).

Zadanie 4. (0–1)

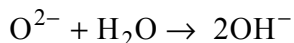
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego.
--	---

Schemat punktowania

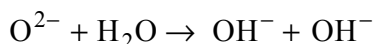
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.

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

Poprawna odpowiedź



lub



Zadanie 5. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania [...] rodzaju wiązania [...]. 8. Niemetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków [...], w tym zachowanie wobec wody [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Aniony tlenkowe występują w sieci krystalicznej jonowych tlenków pierwiastków mających (**małą** / dużą) elektroujemność i należących do grup układu okresowego o numerach: (**1 i 2** / 14 i 15 / 16 i 17). Ulegające reakcji z wodą tlenki tych pierwiastków tworzą roztwory o silnie (kwasowym / **zasadowym**) odczynie, a więc o (niskim / **wysokim**) pH.

Zadanie 6. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, [...] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.
--	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – F

Zadanie 7. (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. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...]. 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 liczby moli wodoru.

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.

Uwagi:

- Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku końcowego od przyjętych zaokrągleń wyników pośrednich. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.
- Za rozwiązanie, w którym zdający nie przedstawi toku rozumowania prowadzącego do obliczenia początkowej liczby moli CO i H₂O, należy przyznać 0 pkt.

Poprawne rozwiązanie

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = 1$$

początkowa liczba moli

$$m_{\text{H}_2\text{O}} : m_{\text{CO}} = 1 : 1, \text{ stąd } n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}} \cdot M_{\text{CO}}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}} = 28 : 18$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{CO}} = 20 \text{ moli} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = 12,2 \text{ mola} \quad n_{\text{CO}} = 7,8 \text{ mola}$$

liczba moli	początkowa	reakcja	równowaga
CO	7,8	$-x$	$7,8 - x$
H ₂ O	12,2	$-x$	$12,2 - x$
H ₂	0	x	x
CO ₂	0	x	x

Ponieważ $V = \text{const}$, działania na stężeniach są równoznaczne z działaniami na molach.

$$K_c = 1, \text{ stąd}$$

$$[\text{CO}_2][\text{H}_2] = [\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]$$

$$x^2 = (7,8 - x)(12,2 - x)$$

$$x^2 = 7,8 \cdot 12,2 - 7,8x - 12,2x + x^2$$

$$x = n = 4,76 \text{ (mola)} \approx 4,8 \text{ (mola)}$$

Zadanie 8. (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: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem [...] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów [...] w funkcji czasu.
---	---

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania.

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i błędne narysowanie wykresu lub brak wykresu.

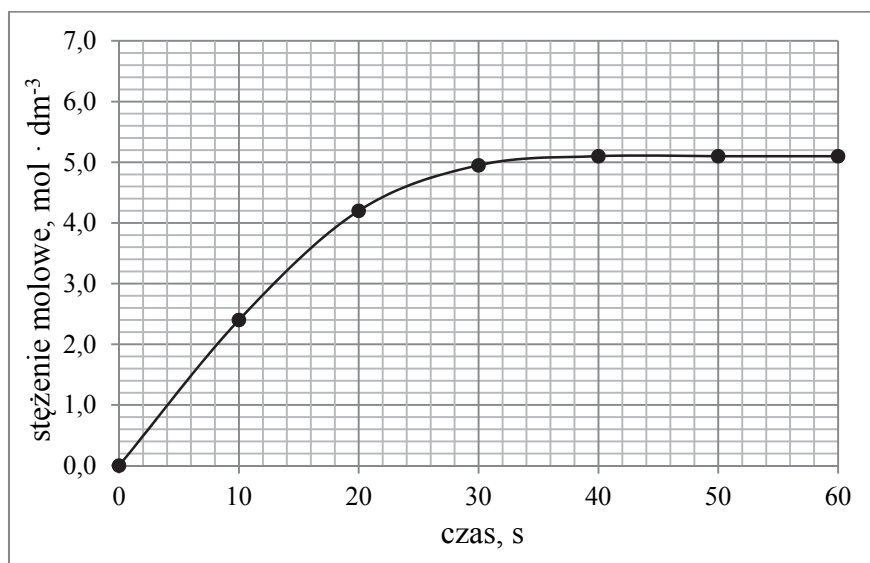
lub

– za poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania i błędne lub częściowe uzupełnienie tabeli albo brak uzupełnienia tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Czas, s	0	10	20	30	40	50	60
Liczba moli substancji C, mol	0,00	2,40	4,20	4,95	5,10	5,10	5,10



Uwaga: Zdający nie musi zapisywać obliczeń.

Wykres spełniający warunki zadania:

- musi ilustrować zmiany stężenia substancji C w przedziale $<0\text{ s}, 60\text{ s}>$.
- musi rozpoczynać się w punkcie $(0; 0)$ i przechodzić przez punkty $(10; 2,40)$ oraz $(20; 4,20)$, a dla $t = 30\text{ s}$ wykres musi przechodzić przez punkt o wartości z przedziału $<4,80; 5,00>$.
- w przedziale czasu $<40, 60>$ musi być wykresem funkcji stałej o wartości z przedziału $<5,00; 5,20>$ (czyli odcinkiem poziomym).
- może być wykresem punktowym, pod warunkiem że zawiera 7 poprawnie zaznaczonych punktów.

Zadanie 9.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin [...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów właściwych [...].
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie nazwy czynności.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

sączenie

odwirowanie

odparowanie pod wyciągiem

Zadanie 9.2. (0–1)

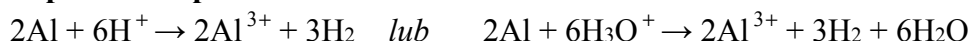
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali [...].
---	--

Schemat punktowania

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

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

Poprawna odpowiedź



Zadanie 10.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne chemiczne metali [...]. 7.4) opisuje właściwości [...] chemiczne glinu [...]; planuje [...] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że [...] wodorotlenek glinu wykazuje właściwości amfoteryczne.
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie symbolu metalu i poprawne uzasadnienie wyboru odwołujące się do właściwości wodorotlenku magnezu lub do właściwości wodorotlenku glinu i wodorotlenku cynku.

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

Poprawna odpowiedź

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia to (Al / Mg / Zn).

Uzasadnienie wyboru, np.:

Mg(OH)₂ jako jedyny nie reaguje z NaOH.

lub

Powstały w reakcji $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$ wodorotlenek magnezu nie jest amfoteryczny i dlatego nie reaguje z nadmiarem NaOH. Natomiast wodorotlenki cynku i glinu to związki amfoteryczne.

lub

Mg(OH)₂ ma charakter zasadowy.

Uwagi:

- Uzasadnienie, w którym zdający odwoła się do możliwości tworzenia kompleksów z jonami OH⁻ przez cynk i glin lub do braku takiej możliwości w przypadku magnezu, należy uznać za poprawne.
- Stwierdzenie, że magnez nie jest pierwiastkiem amfoterycznym, jest odpowiedzią niewystarczającą.
- Odwołanie się do reakcji metali z jonami OH⁻ jest błędne.

Zadanie 10.2. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali [...].
---	---

Schemat punktowania

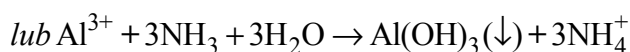
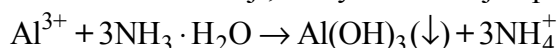
2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji.

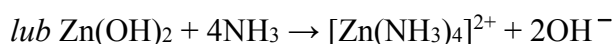
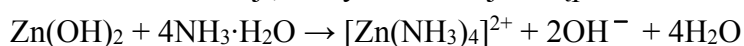
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- równanie reakcji, w wyniku której w probówce III wytrącił się biały osad



- równanie reakcji, w wyniku której nastąpiło rozтворzenie białego osadu w probówce I



Uwaga: Brak nawiasu kwadratowego we wzorze jonu kompleksowego nie powoduje utraty punktu.

Zadanie 11. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do obliczenia stopnia dysocjacji.

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

Poprawne rozwiązanie

$$\text{Liczba moli jonów } \text{X}^- = \text{liczba moli jonów } \text{H}_3\text{O}^+ = \frac{100 - 54}{2} = 23 \text{ mole}$$

$$\text{Liczba moli cząsteczek zdysocjowanych} = 23 \text{ mole}$$

$$\text{Liczba moli cząsteczek niezdisocjowanych} = 54 \text{ mole}$$

$$\text{Liczba moli cząsteczek wprowadzonych do roztworu} = 77 \text{ moli}$$

$$\alpha = \frac{n_z}{n_o} \cdot 100\% \quad \alpha = \frac{23}{77} \cdot 100\%$$

$$\alpha = 29,9\% \quad \text{lub} \quad \alpha = 0,3$$

Zadanie 12.

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

Zadanie 12.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do zmiany stężenia równowagowego kwasu HX.

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

Poprawna odpowiedź

Ocena: Stopień dysocjacji zmaleje.

Uzasadnienie, np.: Dodatek mocnego kwasu powoduje wzrost stężenia jonów H_3O^+ , co skutkuje przesunięciem równowagi dysocjacji kwasu HX „w lewo”.

lub

Maleje wydajność dysocjacji kwasu HX.

lub

Zgodnie z regułą przekory wzrośnie stężenie cząsteczek niezdisocjowanych kwasu HX.

lub

Nastąpi cofnięcie procesu dysocjacji kwasu HX, a więc wzrośnie stężenie cząsteczek HX.

Uwaga: Uzasadnienie, w którym zdający stwierdza, że im większe jest stężenie kwasu, tym mniejszy jest stopień dysocjacji, jest błędne.

Zadanie 12.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do niezależności stałej dysocjacji od stężenia reagentów lub do braku zmiany temperatury, lub do warunków doświadczenia.

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

Poprawna odpowiedź

Ocena: Wartość stałej dysocjacji nie ulegnie zmianie.

Uzasadnienie, np.: Wartość stałej dysocjacji nie zależy od składu roztworu.

lub

Wartość stałej dysocjacji nie zależy od stężenia kwasu HX lub jonów H^+ .

lub

Ponieważ nie zmieniła się temperatura.

Zadanie 13. (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 [...] równań chemicznych) [...]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w . 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. [...] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach [...] niestechiometrycznych.
---	---

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: Za rozwiązanie, w którym zdający zakłada – bez przedstawienia toku rozumowania – $V = 150 \text{ cm}^3$, a następnie wykonuje obliczenia sprawdzające, należy przyznać 0 pkt.

Poprawne rozwiązanie

$$\text{pH} = 13 \quad \text{pOH} = 1 \quad \Rightarrow \quad c_{\text{OH}^-} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$n_{0(\text{OH}^-)} = 0,3 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,06 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot V \text{ dm}^3 = 0,1 \cdot V$$

$$\frac{0,06 - 0,1 \cdot V}{0,3 + V} = 0,1 \quad \Rightarrow \quad 0,06 - 0,1 \cdot V = 0,03 + 0,1 \cdot V$$

$$0,2 \cdot V = 0,03 \quad V = 0,15 \text{ dm}^3 \quad \text{lub} \quad V = 150 \text{ cm}^3$$

Zadanie 14. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w . 1. Atomy, cząsteczki, stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola [...].
--	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie obu zdań.

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

Poprawna odpowiedź

Reakcja autodysocjacji wody jest (egzoenergetyczna / **endoenergetyczna**). Wraz ze wzrostem temperatury pH czystej wody (**maleje** / rośnie / nie ulega zmianie).

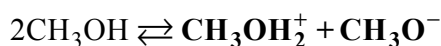
Zadanie 15.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 3.2) [...] zapisuje odpowiednie równania [...]. 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.
--	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie trzech równań reakcji – z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) produktów organicznych.

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

Poprawna odpowiedź

Uwaga: Wzory CH_4OH^+ i H_2COOH^+ są błędne.

Zadanie 15.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie – podanie dwóch cech budowy cząsteczek wymienionych związków: 1) (w pierwszym akapicie) istnienie atomu wodoru połączonego z atomem o wysokiej elektroujemności lub występowanie polaryzacji wiązań i 2) (w drugim akapicie) istnienie (ujemnie naładowanego) atomu z wolną parą elektronową.

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

Poprawna odpowiedź

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność odszczepiania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom wodoru stanowiący biegun dodatni lub atom wodoru połączony z (silnie) elektroujemnym atomem.**

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność przyłączania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom pierwiastka o dużej elektroujemności lub stanowiący biegun ujemny, który ma co najmniej jedną wolną parę elektronową.**

Zadanie 16. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry’ego; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w .
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

W danej temperaturze wartość stałej dysocjacji kwasu HA jest największa w roztworze, w którym rozpuszczalnikiem jest (ciekły amoniak / kwas mrówkowy / metanol / woda).

Zadanie 17. (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 wydajności reakcji i mola dotyczące: [...] objętości gazów w warunkach normalnych.
---	---

Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

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

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

Uwagi:

- Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku końcowego od przyjętych zaokrągleń wyników pośrednich. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.
- Za rozwiązanie, w którym zdający obliczy masę chlorku wapnia i masę chlorku sodu, ale nie obliczy zawartości (w procentach masowych) tych soli w mieszaninie, należy przyznać 0 pkt.

Poprawne rozwiązania

Rozwiązanie 1.

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

x moli NaCl — x moli HCl

y moli CaCl_2 — $2y$ moli HCl

$$n_{\text{HCl}} = \frac{58,24 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,6 \text{ mola}$$

$$x \cdot 58,5 + y \cdot 111 = 150$$

$$x + 2y = 2,6 \quad \Rightarrow \quad x = 2,6 - 2y$$

$$(2,6 - 2y) \cdot 58,5 + y \cdot 111 = 150$$

$$y = 0,35 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad m_{\text{CaCl}_2} = 38,85 \text{ g} \quad \Rightarrow \quad \% \text{ mas. CaCl}_2 = 25,9(\%)$$

$$x = 1,9 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad m_{\text{NaCl}} = 111,15 \text{ g} \quad \Rightarrow \quad \% \text{ mas. NaCl} = 74,1(\%)$$

Rozwiązanie 2.

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

x – masa NaCl w mieszaninie

y – masa CaCl_2 w mieszaninie

$$x + y = 150$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{58,24 \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}} = 2,6 \text{ mola}$$

$$\frac{x}{58,5} + \frac{2(150 - x)}{111} = 2,6 \text{ mola}$$

$$0,017x - 0,018x = 2,6 - 2,7$$

$$0,001x = 0,1 \quad \Rightarrow \quad x = 100 \text{ g}, y = 50 \text{ g}$$

$$\% \text{ mas. CaCl}_2 = 33,3(\%)$$

$$\% \text{ mas. NaCl} = 66,7(\%)$$

Zadanie 18.

III. Opanowanie czynności praktycznych.	V etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów [...]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej ([...] skróconej). 8. Nietale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 [...]; 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.
---	--

Zadanie 18.1. (0–1)

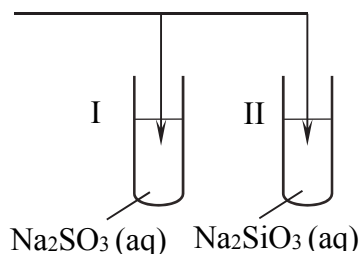
Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzoru odczynnika.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wybrany odczynnik: KOH (aq) / steżony HCl(aq) / CaCl₂ (aq)



Zadanie 18.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnych obserwacji dla probówki I przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędny wybór lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1., lub podanie błędnych obserwacji albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wydziela się bezbarwny gaz o ostrym, charakterystycznym zapachu.

lub

Wyczuwalny jest charakterystyczny zapach.

Zadanie 18.3. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2(\uparrow) + \text{H}_2\text{O}$

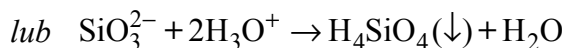
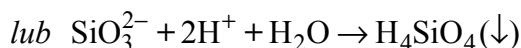
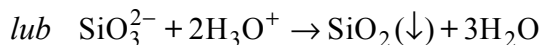
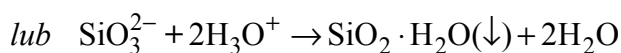
lub $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{SO}_2(\uparrow) + 3\text{H}_2\text{O}$

Probówka II: $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3(\downarrow)$

lub $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\downarrow)$

lub $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SiO}_2(\downarrow) + \text{H}_2\text{O}$

lub $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3(\downarrow) + 2\text{H}_2\text{O}$



Uwaga: Za poprawnie zbilansowane równanie reakcji w próbówce II prowadzące do powstania uwodnionego tlenku $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ należy przyznać 1 pkt.

Zadanie 19. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, [...] temperatury na szybkość reakcji [...]; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH [...].
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

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

Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – F, 3. – P

Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowania wskaźników ([...] wskaźnika uniwersalnego)[...]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia [...] przyczynę [...] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym [...].
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne dokończenie zdania.

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

Poprawna odpowiedź

A3

Zadanie 21. (0–2)

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

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz błędne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji
lub

– za błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji lub równania procesu utleniania albo brak równań oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji.

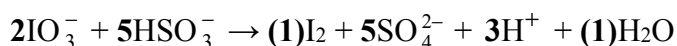
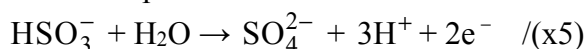
0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji:



Równanie procesu utleniania:

**Zadanie 22. (0–1)**

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich pochodnych [...]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje [...] odpowiednie równania reakcji wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.
--	---

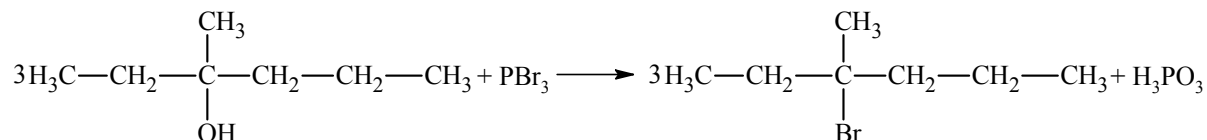
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) reagentów organicznych i poprawne podanie nazwy systematycznej alkoholu.

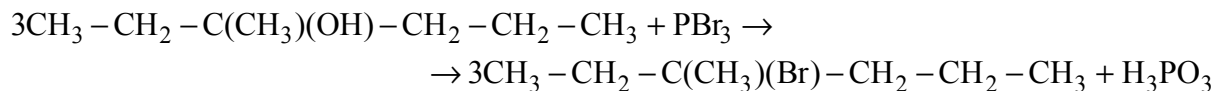
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:



lub

Nazwa systematyczna alkoholu: **3-metyloheksan-3-ol****Zadanie 23. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...]. 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...].
---	---

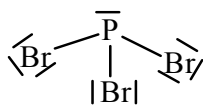
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru elektronowego bromku fosforu(III) i poprawną ocenę.

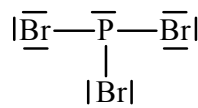
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór:



lub

**Ocena: Cząsteczka nie jest płaska lub ma kształt piramidy trygonalnej lub jest przestrzenna.***Uwaga: Narysowanie wzoru PBr_3 , w którym elektrony par elektronowych przedstawione są kropkami, należy uznać za poprawne.***Zadanie 24. (0–1)**

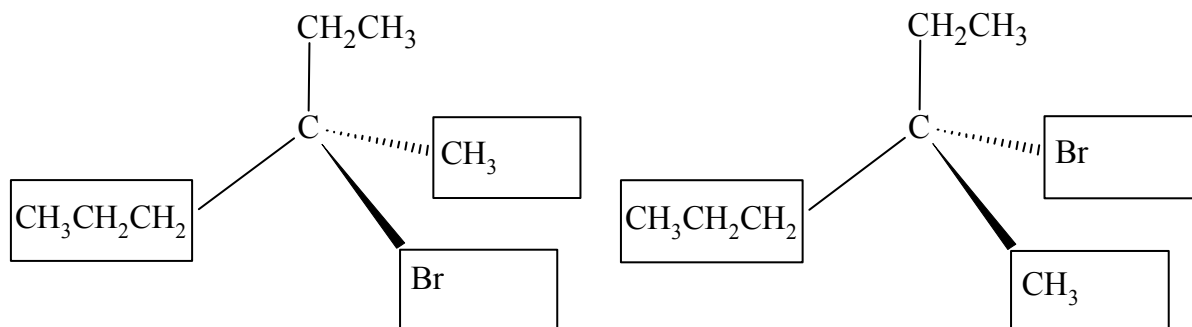
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów [...] optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym [...].
--	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu.

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

Poprawna odpowiedź



lub inna para wzorów, w których 2 podstawniki są zamienione miejscami.

Uwaga: Dopuszczalny jest sumaryczny zapis grupy –CH₂CH₂CH₃ jako –C₃H₇.

Zadanie 25. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.3) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy.
---	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie wzoru alkoholu i wzoru kwasu.

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

Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny alkoholu: **C₁₂H₂₆O** lub **C₁₂H₂₅OH**

Uwaga: Podanie wzoru CH₃–(CH₂)₁₀–CH₂–OH należy uznać za poprawne.

Wzór sumaryczny kwasu nieorganicznego: **H₂SO₄**

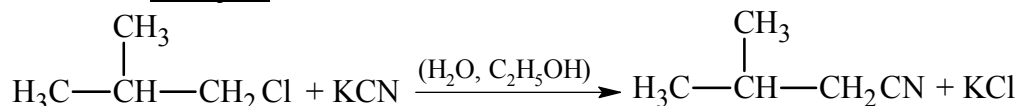
Zadanie 26. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	V etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...] i ich pochodnych [...]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych [...].
--	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji 2. z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i poprawne napisanie nazwy systematycznej organicznego produktu reakcji 3.

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

Poprawna odpowiedźRównanie reakcji 2.:Nazwa produktu reakcji 3.: **kw酸 3-metylobutanowy**

Uwaga: Nazwy: kwas 2-metylo-propano-1-karboksylowy oraz kwas β-metylobutanowy jako niesystematyczne nie spełniają warunków zadania i należy je uznać za błędne.

Zadanie 27. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów [...]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów [...]; wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny [...].
--	---

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej uwzględniające otrzymanie związków o dłuższym łańcuchu węglowym.

1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i błędne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej

albo

– za błędne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów lub wzoru jednego z alkanów ale poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór alkanu I	Wzór alkanu II
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Zastosowanie opisanego procesu, np.:

Proces ten umożliwia wydłużenie łańcucha węglowego *lub* otrzymywanie kolejnych homologów *lub* przekształcenie jednych alkanów w inne o dłuższym łańcuchu węglowym *lub* tworzenie kolejnych alkanów *lub* powstawanie alkanów o dłuższym łańcuchu.

Zadanie 28. (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 wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i/lub produktów (stechiometria [...] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.
---	--

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w m³ z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką i/lub niewłaściwą dokładnością.

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

Poprawne rozwiązanieRozwiązanie I

Obliczenie liczby cząsteczek metanolu otrzymanych przy wydajności 100%

$$\frac{2 \cdot 10^{25}}{y} = \frac{70\%}{100\%}$$

$$y = 2,9 \cdot 10^{25} \text{ cząsteczek}$$

Obliczenie objętości gazu syntezowego w warunkach normalnych

$$\frac{6,02 \cdot 10^{23}}{2,9 \cdot 10^{25}} = \frac{67,2 \text{ dm}^3}{x}$$

$$x = 3237 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{3,2 \text{ (m}^3\text{)}}$$

Rozwiązanie II

$2 \cdot 10^{25}$ cząsteczek metanolu – x moli metanolu

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

$$x = 33,22 \text{ mola}$$

1 mol metanolu – 3 mole gazu

33,22 mola metanolu – y moli gazu

$$y = 99,66 \text{ moli gazu}$$

99,66 moli gazu – 70%

z moli gazu – 100%

$$z = 142,37 \text{ moli}$$

142,37 moli gazu – w dm³ gazu

1 mol – 22,4 dm³

$$w = 3189,088 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{3,2 \text{ (m}^3\text{)}}$$

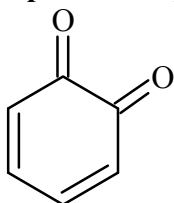
Zadanie 29. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym [...].
--	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru uproszczonego *orto*-benzochinonu.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź**Zadanie 30. (0–1)**

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych [...]. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w [...] cząsteczce związku [...] organicznego.
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli: poprawne określenie stopnia utlenienia oraz poprawne określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu węgla oznaczonego literą *a* w cząsteczce *para*-benzochinonu i w cząsteczce hydrochinonu.

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

Poprawna odpowiedź

	Stopień utlenienia	Typ hybrydyzacji
<i>para</i> -benzochinon	(+) II lub (+) 2	sp^2
hydrochinon	(+) I lub (+) 1	sp^2

Zadanie 31. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	16. Cukry. Zdający: 16.1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną [...]; 16.4) projektuje [...] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje [...] doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.
--	--

Zadanie 31.1. (0–1)**Schemat punktowania**

- 1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzorów odczynników
 0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

wodny roztwór D-glukozy

wodny roztwór D-tagatozy



$\text{AgNO}_3(\text{aq})$ i $\text{NH}_3(\text{aq})$ / $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ i $\text{KOH}(\text{aq})$ / **$\text{Br}_2(\text{aq})$ i $\text{KHCO}_3(\text{aq})$**

Zadanie 31.2. (0–1)**Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawny opis możliwych do zaobserwowania różnic w przebiegu doświadczenia dla obu monosacharydów – przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.
 0 p. – za błędny lub niepełny opis zmian, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Numer próbówki	Opis zawartości próbówki	
	<u>przed</u> wprowadzeniem roztworu monosacharydu	<u>po</u> wprowadzeniu roztworu monosacharydu
I	żółty lub pomarańczowy lub czerwony lub brunatny roztwór	bezbardwy roztwór lub roztwór odbarwia się (i wydziela się bezbarwny gaz)
II		żółty lub pomarańczowy lub czerwony lub brunatny roztwór

Zadanie 31.3. (0–1)

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawny opis różnicy w budowie cząsteczek odwołujący się do obu monosacharydów przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.
0 p. – za błędny lub niepełny opis, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Glukoza jest aldozą, a tagatoza jest ketozą.

lub

W cząsteczce glukozy występuje grupa aldehydowa, a w cząsteczce tagatozy – ketonowa.

lub

Cząsteczki glukozy zawierają grupę aldehydową, a tagatozy – nie.

Zadanie 32. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 16. Cukry. Zdający: 16.5) opisuje właściwości glukozy [...].
---	---

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- Glukoza w etapie I jest (**redukowana** / utleniana) do związku o nazwie sorbitol.
- W etapie II sorbitol jest (redukowany / **utleniany**) biotechnologicznie przez mikroorganizmy.
- Podczas etapu III następuje zmiana stopnia utlenienia tylko jednego atomu węgla. W tej przemianie stopień utlenienia atomu węgla (maleje / **rośnie**).
- Podczas etapu IV, w którym powstaje kwas askorbinowy, zachodzi m.in. reakcja (**estryfikacji wewnątrzcząsteczkowej** / hydrolizy / polimeryzacji).

Zadanie 33. (0–1)

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 [...].
---	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną odpowiedź.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

D

Zadanie 34. (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 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. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje [...] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi [...].
--	--

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie funkcji jodu oraz poprawne podanie barwy wskaźnika.

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

Poprawna odpowiedź

Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję **utleniacza**.

Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na **ciemnoniebiesko lub niebiesko lub granatowo lub czarno**.

Uwaga: Barwa: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.

Zadanie 35. (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 [...] (stechiometria [...] równań chemicznych) [...].
---	---

Schemat punktowania

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

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

lub

– podanie wyniku w jednostkach innych niż miligramy.

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

Poprawne rozwiązanie

Kwas askorbinowy reaguje z jodem w stosunku molowym: 1 : 1

$n_{\text{jodu}} = 0,052 \cdot 0,0108 = 0,000562$ mola $\Rightarrow$ masa kwasu askorbinowego w 10 cm³ roztworu:

$m_{\text{kwasu}} = 0,000562 \cdot 176 = 0,09891$ g = 98,91 mg

$\Rightarrow$ masa kwasu askorbinowego w próbce X: **989,1 (mg)**

Zadanie 36.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska [...]. 8. Niemetale. Zdający: 8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod a mniej aktywnym niż chlor. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje [...] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi [...].
--	---

Zadanie 36.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

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

Poprawna odpowiedź

	przed dodaniem HCl (aq)	po zajściu reakcji
Barwa roztworu w probówce	fioletowa	bezbarwna
Barwa papierka jodoskrobiowego	biała	ciemnoniebieska lub niebieska lub granatowa lub czarna

Uwaga: Barwa papierka jodoskrobiowego: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.

Zadanie 36.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie poprawnego wyjaśnienia uwzględniającego powstawanie jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu.

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

Poprawna odpowiedź

Powstający podczas reakcji zachodzącej w probówce po zmieszaniu roztworów chlor wypiera jod z roztworu jodku potasu. (Skrobia w obecności jodu przyjmuje granatowe zabarwienie.)

lub

W reakcji jodku potasu z chlorem powstał jod (który ze skrobią tworzy związek o zabarwieniu granatowym).

Uwagi:

- Wyjaśnienie nieuwzględniające nazwy gazu reagującego z jodkiem potasu jest niewystarczające.
- Wyjaśnienie nieuwzględniające powstania jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu jest niewystarczające.

Zadanie 37.

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: [...] wytrącania osadów [...] w formie [...] jonowej (pełnej i skróconej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości [...].
---	---

Zadanie 37.1. (0–1)**Schemat punktowania**

- 1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i podkreślenie nazwy odczynnika.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

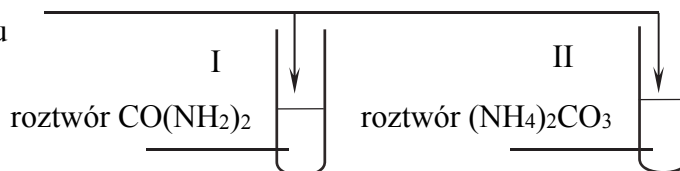
Poprawna odpowiedź

Odczynnik:

– wodny roztwór chlorku wapnia

– wodny roztwór siarczanu(VI) sodu

– roztwór bromu w CCl_4

**Zadanie 37.2. (0–1)****Schemat punktowania**

- 1 p. – za poprawne obserwacje umożliwiające odróżnienie zawartości probówek przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 37.1.
0 p. – za błędne lub niepełne obserwacje, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 37.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I: Brak objawów reakcji.

Probówka II: Wytrącił się (biały) osad.

Zadanie 38. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych [...]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.10) zapisuje wzór ogólny α -aminokwasów [...].
---	--

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i poprawne ułożenie nazwy systematycznej kwasu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór półstrukturalny kwasu: $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$

Nazwa systematyczna bromopochodnej: **kwas 2-bromo-4-metylopentanowy**

Zadanie 39. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.
--	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

C

Zadanie 40. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów [...]. 15. Białka. Zdający: 15.1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).
---	---

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) tripeptydu.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź