Wiecej arkuszy i odpowiedzi znajdziesz na: EDUARKUSZE.PL

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	ECHP-R0-100, ECHP-R0-200, ECHP-R0-300, ECHP-R0-340, ECHP-R0-400, ECHP-R0-700, ECHU-R0-100
Termin egzaminu:	16 maja 2024 r.
Data publikacji dokumentu:	28 czerwca 2024 r.

Ogólne zasady oceniania

W zasadach oceniania zawarto przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Te rozwiązania określają zakres merytoryczny odpowiedzi i nie muszą być ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań (za wyjątkiem np. nazw, symboli pierwiastków, wzorów związków chemicznych). **Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania.

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach. Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (spośród których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu zagadnienia, którego dotyczy zadanie, i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za taką odpowiedź zdający również nie otrzymuje punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi argumentacyjnej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie – dla rozpatrywanego zjawiska, procesu, właściwości w zakresie określonym w poleceniu – należy przedstawić właściwy związek przyczynowo-skutkowy. Oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz spójność, logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane pozytywnie tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Oznacza to, że maksymalną liczbę punktów zdający uzyskuje tylko za taką odpowiedź, na podstawie której można ocenić poprawność jego toku rozumowania. Nieprzedstawienie toku rozumowania skutkuje utratą punktów nawet wtedy, gdy zdający podał poprawne wyniki pośrednie i wynik końcowy. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostki lub z niepoprawnym jej zapisem jest traktowany jako wynik błędny.
    - Za rozwiązanie niedokończone, czyli takie, w którym nie przedstawiono związku miedzy wielkościami danymi a wielkością szukaną, zdający uzyskuje 0 punktów.
    - 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, a zwłaszcza nie powoduje jego uproszczenia.
    - Za rozwiązanie, w którym popełniono błędy obliczeniowe, które w konsekwencji prowadzą do uproszczenia analizowanego problemu, zdający uzyskuje 0 punktów.
    - Użycie w obliczeniach błędnej wartości masy molowej uznaje się za błąd metody, chyba że zdający przedstawił sposób jej obliczenia – zgodny ze stechiometrią wzoru – jednoznacznie wskazujący na błąd wyłącznie rachunkowy.
    - Wynik końcowy musi być prawidłowo przybliżony, a jeśli jest to wskazane w zadaniu – podany z żądaną dokładnością.

eduarkusze.pl

- 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, o ile podane wzory lub nazwy chemiczne nie zawierają błędu. Oznacza to, że np. podanie w odpowiedzi poprawnego wzoru zamiast nazwy nie skutkuje utratą punktu (mimo formalnej niezgodności z poleceniem), ale napisanie (lub przepisanie z treści zadania) błędnego wzoru lub nazwy – nawet jeżeli była podana w treści zadania – skutkuje utratą punktu.
- 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 ze współczynnikami ułamkowymi albo będącymi wielokrotnością współczynników najprostszych zdający nie traci punktu, o ile ten zapis spełnia warunki zadania. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), zdający nie uzyskuje oceny pozytywnej.

Notacja chemiczna:

- We wszystkich typach wzorów chemicznych wymagających przedstawienia struktury cząsteczki substancji nieorganicznej lub organicznej (wzory strukturalne, szkieletowe, półstrukturalne, grupowe, uproszczone) oceniana jest poprawność wynikającej z ich zapisu wiązalności atomów oraz poprawność przedstawionej sekwencji atomów lub grup atomów. Wzory zapisane w sposób ignorujący wiązalność atomów (np. podstawnik obecny w cząsteczce związku organicznego łączący się wiązaniem z atomem wodoru zamiast z atomem węgla, z którym ten atom wodoru jest związany) oceniane są negatywnie.
- We wzorze strukturalnym należy zapisać symbole wszystkich atomów tworzących cząsteczkę i zaznaczyć kreską wszystkie wiązania występujące w cząsteczce z uwzględnieniem ich krotności. We wzorze strukturalnym nie wymaga się odwzorowania kształtu cząsteczki, czyli zachowania właściwych kątów między wiązaniami.
- Wzór półstrukturalny (grupowy) lub uproszczony związku organicznego zawiera informację, jakie grupy i w jakiej sekwencji tworzą cząsteczkę tego związku. W takim wzorze dopuszcza się niezaznaczenie pojedynczego wiązania C–C i C–H oraz sumaryczny zapis wzoru grupy etylowej $C_2H_5–$ zamiast $CH_3–CH_2–$. Dopuszcza się także każdy sumaryczny zapis wzoru grupy funkcyjnej, o ile jest jednoznaczny i nie sugeruje istnienia wiązania między niewłaściwymi atomami (np. nie dopuszcza się dla grupy hydroksylowej zapisu –HO zamiast poprawnego –OH, dla grupy aldehydowej zapisu –COH zamiast poprawnego –CHO, a dla grupy nitrowej zapisu $NO_2–$ zamiast poprawnego $O_2N–$). Ponadto dopuszcza się zapisy: $CH_3–$ zamiast $H_3C–$, $NH_2–$ zamiast $H_2N–$.
- We wzorach elektronowych elektrony mogą być przedstawiane w formie kropek, a pary elektronowe – również w formie kresek. Jeżeli we wzorze kreskowym zaznaczona jest polaryzacja wiązań, to jej kierunek musi być poprawny.
- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów. Za napisanie wzorów elektronowych zamiast wzorów strukturalnych, półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych zdający nie traci punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄” nie powoduje utraty punktów. W równaniach reakcji, w których należy określić kierunek przemiany (np. reakcji redoks), zapis „⇄”, użyty zamiast zapisu „→”, powoduje utratę punktów.

eduarkusze.pl

Jeśli wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G).

Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024[1]	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 1) określa liczbę cząstek elementarnych w atomie […]; 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego […]. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli – podanie w odpowiedniej kolejności symboli pierwiastków X i A oraz dla każdego z nich: najwyższego stopnia utlenienia w związkach chemicznych i liczby elektronów niesparowanych w atomie.

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli – podanie symbolu pierwiastka, najwyższego stopnia utlenienia w związkach chemicznych i liczby elektronów niesparowanych w atomie

ALBO

– poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli – podanie symboli pierwiastków i najwyższych stopni utlenienia w związkach chemicznych albo symboli pierwiastków i liczby elektronów niesparowanych w ich atomach.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Symbol pierwiastka	Najwyższy stopień utlenienia w związkach chemicznych	Liczba elektronów niesparowanych w atomie
Pierwiastek A	**P** *LUB* **fosfor**	**V** *ALBO* **5**	**3**
Pierwiastek X	**Cr** *LUB* **chrom**	**VI** *ALBO* **6**	**6**

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U.2022 poz. 1698).

eduarkusze.pl

Zadanie 1.2. (0–1)

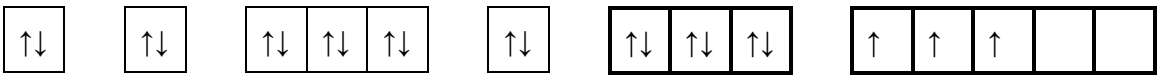
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu konfiguracji elektronowej kationu chromu Cr^{3+} w stanie podstawowym z uwzględnieniem numeru powłoki i symboli podpowłok.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



1*s* 2*s* 2*p* 3*s* **3*p*** **3*d***

Uwaga: Elektrony niesparowane muszą mieć zgodny spin.

Zadanie 1.3. (0–3)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku nieorganicznego […]; 4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów. 8. Niemetale. Zdający: 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków o liczbach atomowych od 1 do 20 oraz 24 […], w tym zachowanie wobec wody […] i zasad […]; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

eduarkusze.pl

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne zapisanie we właściwej formie dwóch równań reakcji.

2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne zapisanie we właściwej formie jednego równania reakcji

ALBO

– brak uzupełnienia tabeli lub błędne uzupełnienie tabeli i poprawne zapisanie dwóch równań reakcji.

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i błędne zapisanie dwóch równań reakcji

ALBO

– błędne uzupełnienie tabeli i poprawne zapisanie jednego równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wzór sumaryczny wodorku <u>pierwiastka A</u>	Wzór sumaryczny tlenku <u>pierwiastka A</u> na najwyższym stopniu utlenienia	Wzór sumaryczny tlenku <u>pierwiastka X</u> na najwyższym stopniu utlenienia
AH_3 *LUB* **H_3A** *ALBO* **PH_3** *LUB* **H_3P**	**A_4O_{10}** *ALBO* **P_4O_{10}**	**XO_3** *ALBO* **CrO_3**

Równanie reakcji 1.: $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$

ALBO

$A_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3AO_4$

Równanie reakcji 2.: $CrO_3 + 2OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$

ALBO

$XO_3 + 2OH^- \rightarrow XO_4^{2-} + H_2O$

ALBO

$CrO_3 + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + 2K^+ + H_2O$

ALBO

$XO_3 + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow XO_4^{2-} + 2K^+ + H_2O$

Uwaga: W tabeli wzór tlenku pierwiastka A musi być zapisany w postaci A_4O_{10} lub P_4O_{10}. W równaniu reakcji tego tlenku z wodą dopuszcza się zapis wzoru tlenku w postaci A_2O_5 albo P_2O_5.

eduarkusze.pl

Zadanie 2.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach). 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wartości średniej prędkości cząsteczek tlenku węgla(II), poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.

1 pkt – poprawne napisanie wartości średniej prędkości cząsteczek tlenku węgla(II), błędne rozstrzygnięcie i uzasadnienie

ALBO

– błędne napisanie wartości średniej prędkości cząsteczek tlenku węgla(II), poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Średnia prędkość cząsteczek tlenku węgla(II): $\mathbf{493}\ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$.

Rozstrzygnięcie dotyczące średniej prędkości cząsteczek wodoru: **większa**

Przykładowe uzasadnienia:

- Ponieważ cząsteczki lżejsze poruszają się szybciej niż cząsteczki cięższe.

ALBO

- $M_{H_2} < M_{CO}$

ALBO

- $M_{H_2} < M_{N_2}$

eduarkusze.pl

Zadanie 2.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola […]; 2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych (nieorganicznych i organicznych) o podanych wzorach (lub nazwach). 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	W danej temperaturze średnia prędkość cząsteczek gazu jest odwrotnie proporcjonalna do pierwiastka kwadratowego z masy molowej.	**P**	
2.	W danych warunkach ciśnienia i temperatury iloraz masy molowej i gęstości ma taką samą wartość dla wszystkich gazów doskonałych.	**P**	

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Rozwiązanie

Energia sieciowa x chlorku litu wynosi około $(640\ /\ 740\ /\ \underline{\mathbf{840}})\ \mathrm{kJ \cdot mol^{-1}}$, a energia sieciowa y bromku sodu wynosi około $(640\ /\ \underline{\mathbf{740}}\ /\ 840)\ \mathrm{kJ \cdot mol^{-1}}$.

Temperatura topnienia chlorku sodu jest równa $801\ ^\circ\mathrm{C}$, a temperatura topnienia jodku sodu jest równa $(\underline{\mathbf{662}}\ /\ 882)\ ^\circ\mathrm{C}$.

Zadanie 4. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie zawierające odniesienie do ładunków jonów w MgO i LiF.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Im większe są wartości ładunków przyciągających się jonów, tym siła oddziaływania większa.
- Jony dwudodatnie i dwuujemne (Mg^{2+} i O^{2-}) przyciągają się silniej, niż jony jednododatnie i jednoujemne (Li^{+} i F^{-}).
- Im większe są wartości ładunków oddziałujących jonów, tym większa wartość energii sieciowej.

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku *s* i *p* osiągają trwałe konfiguracje elektronowe […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (sp, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Rozwiązanie

W odmianie α-GeO_2 liczba koordynacyjna dla atomu germanu wynosi (dwa / cztery / **sześć**).

W strukturze odmiany β-GeO_2 dla orbitali walencyjnych atomu germanu zakłada się hybrydyzację (sp^2 / ***sp*³**).

Zadanie 6.1. (0–2)

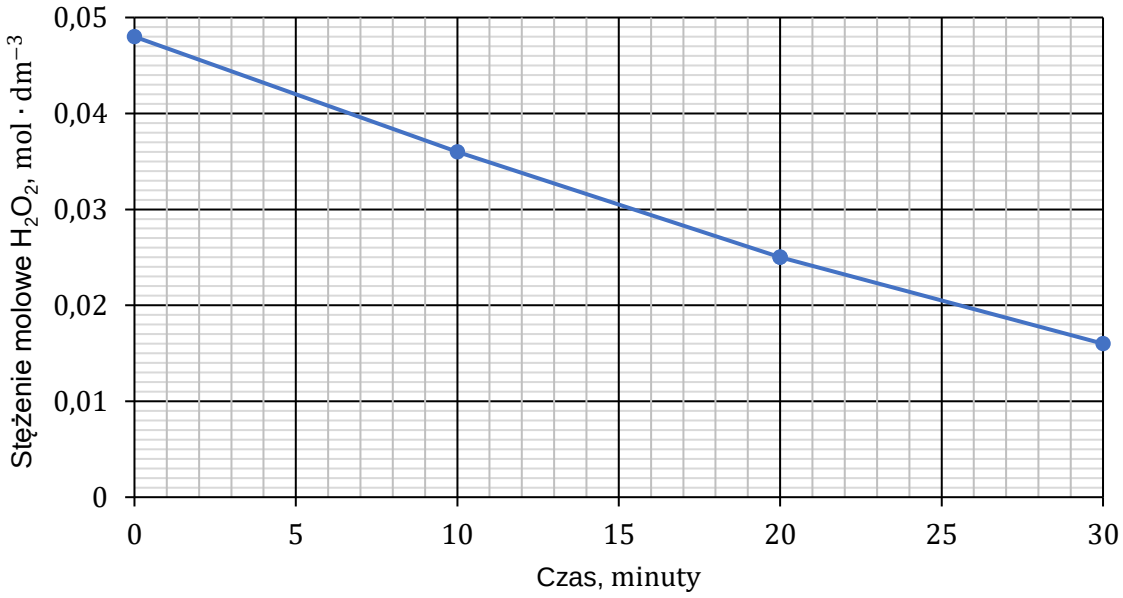
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 1) definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta czasie). 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne narysowanie wykresu.
1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i błędne narysowanie wykresu albo brak wykresu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Czas, min.	0	10	20	30
Stężenie molowe H_2O_2, $mol \cdot dm^{-3}$	0,048	0,036	**0,025**	**0,013** *ALBO* **0,016**



Uwaga 1.: Wpisane przez zdającego do tabeli wartości stężeń mogą być podane z tolerancją +/- 0,001.

eduarkusze.pl

Uwaga 2.: Zapisy w polu na obliczenia nie podlegają ocenie.
Uwaga 3: Wykres musi zawierać 4 punkty połączone pojedynczą linią (krzywą albo odcinkami tworzącymi łamaną) przedstawiającą zależność funkcji malejącej w całym zakresie. Punkty na wykresie muszą być zgodne z wartościami zawartymi w tabeli.
Uwaga 4: Jeżeli zdający wypełni tabelę z większą dokładnością i adekwatnie do tych wartości wykona poprawnie wykres, otrzymuje za całe zadanie 1 pkt.
Uwaga 5: Jeżeli zdający wypełni tabelę błędnymi wartościami i adekwatnie do tych wartości wykona wykres, otrzymuje za całe zadanie 0 pkt.

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 1) definiuje termin: szybkość reakcji (jako zmiana stężenia reagenta czasie); 5) przewiduje wpływ: stężenia substratów […] i temperatury na szybkość reakcji […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Szybkość reakcji rozkładu nadtlenku wodoru wraz z upływem czasu (rośnie / **maleje** / nie ulega zmianie).
Szybkość reakcji rozkładu nadtlenku wodoru w temperaturze $40\ °C$ jest (**większa niż** / mniejsza niż / taka sama jak) w temperaturze $20\ °C$.

Zadanie 7. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem […] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe; 4) przewiduje odczyn roztworu po reakcji […] substancji zmieszanych w ilościach […] niestechiometrycznych; 7) pisze równania reakcji: zobojętniania […].

eduarkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wartości liczbowej wyniku.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z inną jednostką

ALBO

– wyznaczenie zależności pozwalającej obliczyć liczbę moli jonów wodorowych, które nie zostały zobojętnione, zawierającej odniesienie do stechiometrii reakcji i objętości roztworu $Ba(OH)_2$.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

Stężenie początkowe i liczba moli jonów H^+:

$$c_{H^+} = 10^{-1,5} = 0,0316\,\frac{mol}{dm^3}$$

$$n_{H^+} = 0,0316\,\frac{mol}{dm^3} \cdot 0,025\ dm^3 = 0,00079\ mol$$

Liczba moli wprowadzonych jonów wodorotlenkowych $n_{OH^-} = 2 \cdot 0,02 \cdot V = 0,04 \cdot V$

Stężenie końcowe jonów H^+:

$$c_{H^+} = 10^{-3,7} = 0,0002\ \frac{mol}{dm^3}$$

$$0,0002 = \frac{0,00079 - 0,04 \cdot V}{0,025 + V} \qquad \Rightarrow \qquad V = 0,0195\ dm^3 = \mathbf{19,5\ (cm^3)}$$

Sposób 2.

$$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

$$[H^+] = 10^{-1,5} = 0,0316\ \ mol \cdot dm^{-3}$$

$$n_{HCl} = n_{H^+} = 0,0316\ mol \cdot dm^{-3} \cdot 0,025\ dm^3 = 7,9 \cdot 10^{-4}\ mol$$

$$n_{OH^-} = 2 \cdot 0,02\ mol \cdot dm^{-3} \cdot V_{Ba(OH)_2} = 0,04\ mol \cdot dm^{-3} \cdot V_{Ba(OH)_2}$$

$$[H^+] = 10^{-3,7} = 0,0002\ mol \cdot dm^{-3}$$

$$C_{H^+} = \frac{n}{V}$$

$$0,0002\ mol \cdot dm^{-3} = \frac{n_{H^+} - n_{OH^-}}{0,025\ dm^3 + V_{Ba(OH)_2}} = \frac{8 \cdot 10^{-4}\ mol - 0,04\ mol \cdot dm^{-3} \cdot V_{Ba(OH)_2}}{0,025 + V_{Ba(OH)_2}}$$

$$\Rightarrow V_{Ba(OH)_2} = 0,01978 dm^3$$

$$V_{Ba(OH)_2} = \mathbf{19,8\ (cm^3)}$$

eduarkusze.pl

Sposób 3.

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$$

		H_3O^+	OH^-
n_0	mol	$7{,}9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 0{,}02 \cdot V$
Δn	mol	$-2 \cdot 0{,}02 \cdot V$	$-2 \cdot 0{,}02 \cdot V$
n_k	mol	$0{,}0002 \cdot (0{,}025 + V)$	–

$7{,}9 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 0{,}02 \cdot V = 2 \cdot 10^{-4} \cdot (0{,}025 + V)$

$V = 0{,}0195\ dm^3$

$V_{Ba(OH)_2} = \mathbf{19{,}5\ (cm^3)}$

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

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […]. 8. Niemetale. Zdający: 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Cząsteczka chlorowodoru jest (niepolarna / **polarna**), ponieważ wiążąca para elektronowa jest (**silniej przyciągana przez atom chloru** / silniej przyciągana przez atom wodoru / z jednakową siłą przyciągana przez oba atomy). Stężony kwas siarkowy(VI) wypiera chlorowodór z chlorków, ponieważ chlorowodór jest (**lotny** / nietrwały).

eduarkusze.pl

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozpuszczalność, g HCl w $1\ dm^3$ rozpuszczalnika	$13{,}7$ g chlorowodoru w $1\ dm^3$ rozpuszczalnika	721 g chlorowodoru w $1\ dm^3$ rozpuszczalnika
Nazwa rozpuszczalnika	**benzen**	**woda**

Zadanie 8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Kwasy i zasady (G). Zdający: 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna […] kwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie uwzględniające porównanie właściwości obu rozpuszczalników pod kątem ich oddziaływania z substancją rozpuszczoną.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W wodzie – rozpuszczalniku polarnym – chlorowodór, którego cząsteczki są polarne ulega dysocjacji. Chlorowodór rozpuszczony w benzenie nie ulega dysocjacji (albo ulega dysocjacji w niewielkim stopniu), ponieważ cząsteczki benzenu są niepolarne.

eduarkusze.pl

Zadanie 9. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe i molowe.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wartości stężenia oraz podanie wyniku w procentach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku nie w procentach

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia wartości masy $MnCl_2$ w otrzymanym roztworze.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$$c_{p_1} = \frac{c_m \cdot M \cdot 100\ \%}{d_r} = \frac{0{,}678 \cdot 126 \cdot 100}{1070} \approx 8{,}0\ \%$$

$$m_{r_1} = d_r \cdot V_{r1} = 150 \cdot 1{,}07 = 160{,}5\ \text{g}$$

$$m_{s_1} = \frac{c_{p1} \cdot m_{r1}}{100} = 12{,}84\ \text{g}$$

$$m_{s_h} = \frac{126 \cdot 6}{198} = 3{,}82\ \text{g}$$

$$c_{p_2} = \frac{m_{s1} + m_{sh}}{m_{r1} + m_h} \cdot 100\ \% = \frac{12{,}84 + 3{,}82}{160{,}5 + 6} \cdot 100\ \% = \mathbf{10\ (\%)}$$

Sposób 2.

$$V_{r_1} = 150\ \text{cm}^3 = 0{,}150\ \text{dm}^3$$

$$d_{r_1} = 1{,}07\ \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$m_{r_1} = d_{r1} \cdot V_{r1} = 150 \cdot 1{,}07 = 160{,}5\ \text{g}$$

$$n_{s_1} = C_m \cdot V_{r1} = 0{,}678 \cdot 0{,}150 = 0{,}1017\ \text{mol}$$

eduarkusze.pl

$m_{s_1} = n_{s1} \cdot M = 0{,}1017 \cdot 126 = 12{,}81\ \text{g}$

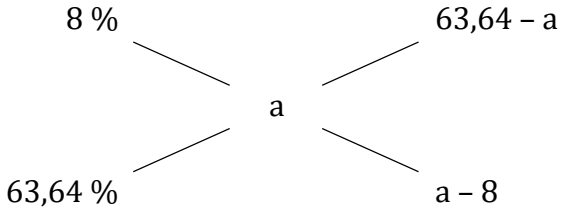
$m_{s_h} = \frac{126 \cdot 6}{198} = 3{,}82\ \text{g}$

$c_{p_2} = \frac{m_{s1} + m_{s2}}{m_{r1} + m_{r2}} \cdot 100\,\% = \frac{12{,}81 + 3{,}82}{160{,}5 + 6} \cdot 100\,\% = \mathbf{9{,}99}\ (\%) \approx \mathbf{10\ (\%)}$

Sposób 3.

$c_p = \frac{0{,}678 \cdot 126 \cdot 100}{1070} = 8\,\%$

$\%\ MnCl_2\ \text{w hydracie} = \frac{126}{198} \cdot 100\,\% = 63{,}64\,\%$



$m_r = 160{,}5\ \text{g}$

$\frac{63{,}64 - a}{a - 8} = \frac{160{,}5}{6} \quad \Rightarrow \quad \boldsymbol{a = 10\ (\%)}$

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

Zadanie 10. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego […]; 5) stosuje zasady bilansu elektronowo – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).

eduarkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji utleniania oraz poprawne uzupełnienie schematu reakcji.

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji utleniania oraz niepoprawne uzupełnienie lub brak uzupełnienia schematu reakcji

ALBO

– niepoprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania reakcji utleniania albo brak równania oraz poprawne uzupełnienie schematu reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie procesu utleniania: $Fe(OH)_3 + 5OH^- \rightarrow FeO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^-$

Sumaryczne równanie: $\mathbf{2}Fe(OH)_3 + \mathbf{3}ClO^- + \mathbf{4}OH^- \rightarrow \mathbf{2}FeO_4^{2-} + \mathbf{3}Cl^- + \mathbf{5}H_2O$

Uwaga: Równanie reakcji utleniania, w którym zdający użył jonów Fe^{3+}, uznaje się za błędne.

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

(1)$Ca(OH)_2 + \mathbf{2}NH_4^+ \rightarrow \mathbf{Ca^{2+} + 2NH_3 + 2H_2O}$

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	1. Substancje i ich właściwości (G). Zdający: 7) opisuje proste metody rozdziału mieszanin […].

eduarkusze.pl

Zasady oceniania
1 pkt – poprawny wybór metody.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

sączenie **<u>odparowanie</u>** ekstrakcja

Zadanie 11.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 8) projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawny wybór wszystkich związków spełniających warunek zadania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

<u>HCl</u> KOH KCl **<u>NH_4NO_3</u>**

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	Zwiększenie ciśnienia w warunkach izotermicznych (T = const) w opisanym układzie będącym w stanie równowagi będzie skutkowało wzrostem wydajności reakcji otrzymywania tlenku węgla(II) i pary wodnej.		**F**
2.	Obniżenie temperatury w warunkach izobarycznych (p = const) w opisanym układzie będącym w stanie równowagi będzie skutkowało zmniejszeniem wartości stałej równowagi reakcji otrzymywania tlenku węgla(II) i pary wodnej.	**P**	

eduarkusze.pl

Zadanie 12.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia początkowych liczb moli CO_2 i H_2, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w molach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką

ALBO

– ustalenie zależności opisującej stężenia reagentów w stanie równowagi, napisanie wyrażenia opisującego stałą równowagi z jedną niewiadomą albo układu równań i niewykonanie obliczeń.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

	CO_2	H_2	CO	H_2O
początek	$10-x$	x	0	0
zmiana	$-0{,}6x$	$-0{,}6x$	$+0{,}6x$	$+0{,}6x$
równowaga	$10-1{,}6x$	$0{,}4x$	$0{,}6x$	$0{,}6x$

$$1 = \frac{(0{,}6x)^2}{(10-1{,}6x)(0{,}4x)}$$

$$0{,}36x^2 = 4x - 0{,}64x^2$$

$$x^2 - 4x = 0$$

$$x(x-4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$n_{H2} = 4\ (\text{mol});\ n_{CO2} = 10 - 4 = 6\ (\text{mol})$$

Sposób 2.

	CO_2	H_2	CO	H_2O
początek	y	x	0	0
zmiana	$-0{,}6x$	$-0{,}6x$	$+0{,}6x$	$+0{,}6x$
równowaga	$y-0{,}6x$	$0{,}4x$	$0{,}6x$	$0{,}6x$

eduarkusze.pl

$$1 = \frac{(0{,}6x)^2}{(y - 0{,}6x)(0{,}4x)}$$

$$0{,}36x^2 = 0{,}4xy - 0{,}24x^2$$

$$0{,}4xy = 0{,}6x^2$$

$$0{,}4y = 0{,}6x$$

$$y = \frac{3}{2}x$$

$$x + y = 10 \quad \Rightarrow \quad x + \frac{3}{2}x = 10 \quad \Rightarrow \quad \frac{5}{2}x = 10$$

$$\mathbf{x = 4\ (mol)} \text{ i } \mathbf{y = 6\ (mol)}$$

Zadanie 13.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5) uzasadnia […] przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne przyporządkowanie trzech lub dwóch numerów probówek do wzorów badanych soli.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór soli	Numer probówki
$NaHCO_3$	**3**
$ZnCl_2$	**1**
CH_3COONH_4	**2**

eduarkusze.pl

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5) uzasadnia […] przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie dwóch odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1.	W roztworze znajdującym się w probówce 1. reakcji z wodą uległy aniony, a w roztworze, który umieszczono w probówce 3., reakcji z wodą uległy kationy.		**F**
2.	W roztworze, który umieszczono w probówce 2., reakcji z wodą uległy zarówno kationy, jak i aniony.	**P**	

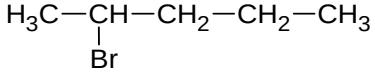
Zadanie 14. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 7) […] przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa […]; 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji […] eliminacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnej nazwy związku A i narysowanie poprawnego wzoru związku B.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa systematyczna związku A:	Wzór związku B:
3-bromopentan	

eduarkusze.pl

Zadanie 15. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 7) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] H_2O; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i napisanie poprawnego uzasadnienia odwołującego się do konsekwencji różnicy w budowie cząsteczek.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Rozstrzygnięcie: **Nie**

Przykładowe uzasadnienia:

- (Zgodnie z regułą Markownikowa) atom wodoru przyłącza się do atomu węgla przy wiązaniu podwójnym związanego z większą liczbą atomów wodoru czyli w przypadku związku Y – do atomu nr 3, a w przypadku związku Q – do atomu nr 1.
- Ponieważ (w addycji) atom wodoru przyłącza się do atomu węgla przy wiązaniu podwójnym związanego z większą liczbą atomów wodoru, to w reakcji związku Y powstanie alkohol III-rzędowy, a związku Q – II-rzędowy.
- Zgodnie z regułą Markownikowa reakcje zajdą w ten sposób, że głównym produktem addycji wody do związku Y będzie 2-metylobutan-2-ol, a do związku Q – 3-metylobutan-2-ol.
- (Zgodnie z regułą Markownikowa) grupy –OH przyłączają się do atomu węgla przy wiązaniu podwójnym połączonego z mniejszą liczbą atomów wodoru, czyli w przypadku alkenu Y powstanie alkohol III-rzędowy, a w przypadku alkenu Q – alkohol II-rzędowy.

Uwaga: Jeżeli w uzasadnieniu zdający dokonuje wyłącznie zapisu dwóch równań reakcji albo wyłącznie opisu produktów reakcji, to taką odpowiedź uznaje się za niewystarczającą.

eduarkusze.pl

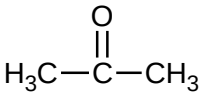
Zadanie 16.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 1) […] podaje nazwę węglowodoru ([…] alkenu […] – do 10 atomów węgla w cząsteczce) zapisanego wzorem […] półstrukturalnym. 11. Związki karbonylowe − aldehydy i ketony. Zdający: 2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne […] ketonów […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnej nazwy alkenu i narysowanie poprawnego wzoru ketonu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa systematyczna alkenu:	Wzór ketonu:
2-metylobut-2-en	 *ALBO* $H_3C–CO–CH_3$

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) […] projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z […] wodorotlenkami metali […]).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru organicznego produktu reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

CH_3COOK *ALBO* $CH_3COO^-K^+$ *ALBO* KCH_3COO *ALBO* $K^+CH_3COO^-$ *ALBO* CH_3COO^-

eduarkusze.pl

Zadanie 17. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: spalanie […] (pisze odpowiednie równania reakcji).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu – napisanie poprawnego równania reakcji spalania PVC.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$\left[CH_2-CHCl\right]_4 + \mathbf{10}O_2 \rightarrow \mathbf{8CO_2 + 4H_2O + 4HCl}$$

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia masy karbidu, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia masy karbidu, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia wartości:

- masy albo liczby moli acetylenku wapnia (CaC_2) z uwzględnieniem wydajności reakcji
- masy karbidu bez uwzględnienia wydajności, a z uwzględnieniem zawartości zanieczyszczeń

oraz poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

eduarkusze.pl

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$M_{CaC_2} = 64\ \text{g} \cdot\ \text{mol}^{-1}$ $M_{CH_2=CHCl} = 62{,}5\ \text{g} \cdot\ \text{mol}^{-1}$ $m_{PVC} = m_{CH_2=CHCl} = 100\ \text{g}$

$\frac{64}{62{,}5} = \frac{x}{100\ \text{g}}$ $\Rightarrow \text{x} = 102{,}4\ \text{g}$

$W = 78\ \%$ $\Rightarrow$ $m_{CaC_2} = \frac{102{,}4\ \text{g}}{0{,}78} = 131{,}3\ \text{g}$ $m_{karbidu} = \frac{131{,}3\ \text{g}}{0{,}82} = \mathbf{160\ (g)}$

Sposób 2.

$M_{CaC_2} = 64\ \text{g} \cdot\ \text{mol}^{-1}$ $M_{CH_2=CHCl} = 62{,}5\ \text{g} \cdot\ \text{mol}^{-1}$

W_1 – procent masy acetylenku wapnia w masie karbidu $W_1 = 82\ \%$

W_2 – wydajność reakcji $W_2 = 78\ \%$

$n_{PVC} = n_{CH_2=CHCl} = n_{CaC_2} = \mathbf{\frac{100}{62{,}5}} = 1{,}6\ (\text{mol})$

$m_{CaC_2} = 1{,}6 \cdot 64 = 102{,}4\ \text{g}$

$W_c = W_1 \cdot W_2 = 0{,}82 \cdot 0{,}78 = 0{,}6396$

$m_{karbidu} = \frac{102{,}4}{0{,}6396} = \mathbf{160{,}1\ (g)}$

Sposób 3.

$n_{PVC} = \frac{100}{62{,}5} = 1{,}6\ (\text{mol})$

$n_{CaC_2} = \frac{1{,}6\ mol}{0{,}78} = 2{,}05\ (\text{mol})$

$m_{CaC_2} = 2{,}05 \cdot 64 = 131{,}2\ (\text{g})$

$m_{karbidu} = \frac{131{,}2\ g}{0{,}82} = \mathbf{160\ (g)}$

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

eduarkusze.pl

Zadanie 19.1. (0–1)

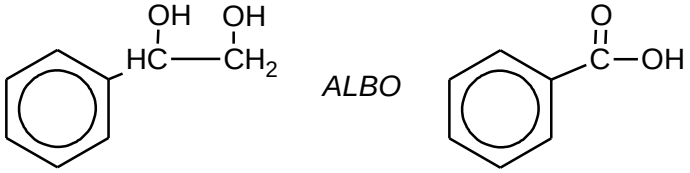
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	9. Węglowodory. Zdający: 12) […] tłumaczy dlaczego benzen, w przeciwieństwie do alkenów, nie odbarwia […] roztworu manganianu(VII) potasu; 14) projektuje doświadczenia dowodzące różnic we właściwościach węglowodorów nasyconych […] i aromatycznych; przewiduje obserwacje, formułuje wnioski i ilustruje je równaniami reakcji. XIV. Estry i tłuszcze. Zdający: 6) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch wzorów produktów reakcji zachodzącej w etapie I doświadczenia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór związku manganu	Wzór produktu organicznego
MnO_2 *ALBO* $MnO(OH)_2$	

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	9. Węglowodory. Zdający: 13) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu […]: […] nitrowanie; pisze odpowiednie równania reakcji.

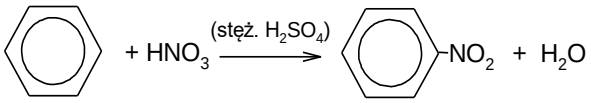
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Rozwiązanie



ALBO

$$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{(H_2SO_4)} C_6H_5NO_2 + H_2O$$

Zadanie 20.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	9. Węglowodory. Zdający: 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie etapu decydującego o szybkości reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

(Etap) 1.

Zadanie 20.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	9. Węglowodory. Zdający: 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji […]; zapisuje odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$CH_3–CO–CH_3 + H_2O + I_2 \xrightarrow{(H_3O^+)} CH_3–CO–CH_2I + H_3O^+ + I^-$$

ALBO

$$CH_3–CO–CH_3 + I_2 \xrightarrow{(H_3O^+)} CH_3–CO–CH_2I + H^+ + I^-$$

eduarkusze.pl

Zadanie 20.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 5) przewiduje wpływ: […] obecności katalizatora […] na szybkość reakcji […].

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wzoru katalizatora oraz napisanie poprawnego wyjaśnienia odnoszącego się do pełnienia roli katalizatora przez produkt reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Katalizator: $\mathbf{H_3O^+}$ *ALBO* $\mathbf{H^+}$

Rozstrzygnięcie:

- Reakcję jodowania acetonu zaliczamy do reakcji autokatalitycznych (ponieważ jeden z produktów reakcji (jony H_3O^+) jest jej katalizatorem).

ALBO

- Tak (jest to reakcja autokatalityczna).

Zadanie 21. (0–1)

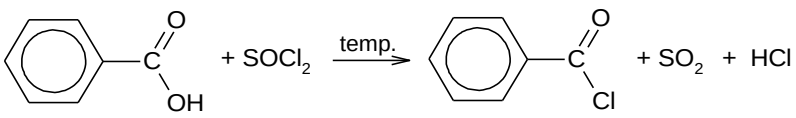
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 1) wskazuje grupę karboksylową […] we wzorach kwasów karboksylowych ([…] aromatycznych]) […]; 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu – napisanie poprawnego równania reakcji otrzymywania chlorku benzoilu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



eduarkusze.pl

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnego wyjaśnienia odwołującego się do porównania przebiegu obu reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Reakcja z chlorkiem kwasowym jest (praktycznie) nieodwracalna, a reakcja z kwasem karboksylowym jest odwracalna.
- W reakcji z chlorkiem kwasowym jeden z produktów (HCl lub chlorowodór) opuszcza środowisko reakcji, a w reakcji z kwasem karboksylowym woda nie opuszcza środowiska reakcji.
- W reakcji pomiędzy chlorkiem kwasowym i alkoholem obok estru powstaje chlorowodór, który – w przeciwieństwie do wody – może opuszczać układ, więc reakcja jest (praktycznie) nieodwracalna.
- W reakcji pomiędzy kwasem karboksylowym i alkoholem powstaje woda, która – w przeciwieństwie do chlorowodoru – nie opuszcza środowiska reakcji i ustala się stan równowagi.
- Gdy produkt reakcji opuszcza środowisko, to reakcja jest jednokierunkowa – tak jest w przypadku użycia chlorku kwasowego. Jeśli produkt nie opuszcza środowiska, to reakcja staje się odwracalna – jak w przypadku użycia kwasu.

Zadanie 23.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	13. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; 6) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

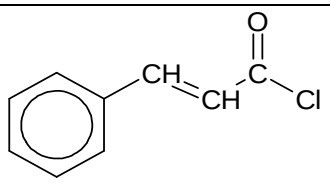
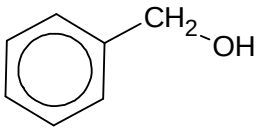
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wzorów półstrukturalnych kwasu karboksylowego i alkoholu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Rozwiązanie

Wzór chlorku kwasu karboksylowego	Wzór alkoholu
	

Zadanie 23.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 1) zalicza substancje do alkoholi […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg reakcji […] z wodą w środowisku o odczynie kwasowym, i z roztworem wodorotlenku sodu […]; 6) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Cynamonian benzylu powstaje zarówno w reakcji chlorku kwasowego z alkoholem, jak również w reakcji związku (**A** / C) ze związkiem (D / **F**). W środowisku zasady sodowej cynamonian benzylu ulega hydrolizie, w której jednym z produktów jest związek (A / **B** / E).

eduarkusze.pl

Zadanie 24. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 7) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] HBr […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego; 6) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie wzorów podstrukturalnych (grupowych) trzech związków.
1 pkt – poprawne narysowanie wzorów podstrukturalnych (grupowych) dwóch związków.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Związek **A**	Związek **B**	Związek **C**
$H_2C{=}CH{-}CH_3$	$H_3C{-}\underset{\displaystyle Br}{\underset{\vert}{CH}}{-}CH_3$	$H_3C{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}{-}CH_3$

Zadanie 25. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	9. Węglowodory. Zdający: 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli
ALBO
– poprawne uzupełnienie jednej kolumny tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Rozwiązanie

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Reakcja 1.	addycja	elektrofilowy
Reakcja 2.	substytucja	nukleofilowy

Zadanie 26. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	11. Związki karbonylowe − aldehydy i ketony. Zdający: 3) planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest odróżnienie aldehydu od ketonu […] (z odczynnikiem […] Trommera). 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji z udziałem kwasów karboksylowych (których produktami są sole […]); projektuje i przeprowadza doświadczenia pozwalające otrzymywać sole kwasów karboksylowych (w reakcjach kwasów z […] wodorotlenkami metali […]). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) wykazuje […], że produktem kondensacji mocznika jest związek zawierający w cząsteczce wiązanie peptydowe; 13) planuje i wykonuje doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa).

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich pól schematu i poprawny opis możliwych do zaobserwowania zmian w przemianach 1. i 2.

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich pól schematu i niepoprawny opis możliwych do zaobserwowania zmian w przemianach 1. i 2. albo brak opisu zmian

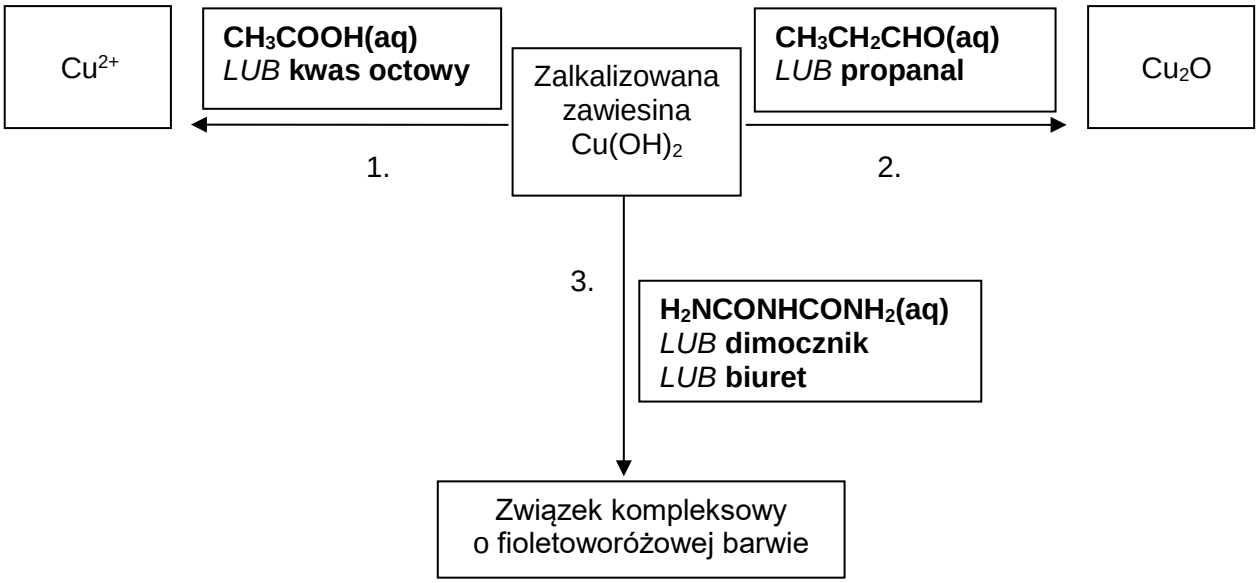
ALBO

– błędne uzupełnienie schematu albo brak uzupełnienia schematu i poprawny opis możliwych do zaobserwowania zmian w przemianach 1. i 2.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

eduarkusze.pl

Przykładowe rozwiązanie



Obserwacje:
Przemiana 1.: Powstał niebieski (klarowny) roztwór.
Przemiana 2.: Powstał ceglasty osad

Zadanie 27. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie poprawnego wzoru aminy.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, wykonanie obliczeń, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie błędnego wzoru aminy lub brak wzoru aminy.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

eduarkusze.pl

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

117 g aminy – $x \cdot 22{,}4$ dm^3 azotu

$7{,}85$ g aminy – $4{,}51$ dm^3 azotu

$x = 3$

$117 \text{ g} - 3 \cdot 16\text{g} = 69 \text{ g}$

$12n + 2n - 1 = 69 \quad \Rightarrow \quad n = 5$

Liczba grup aminowych w cząsteczce: 3 *ALBO* $C_5H_9(NH_2)_3$

Wzór sumaryczny aminy: **$C_5H_9(NH_2)_3$** *ALBO* **$C_5H_{15}N_3$**

Sposób 2.

$C_nH_{2n+2-a}(NH_2)_a + a\ HNO_2 \rightarrow C_nH_{2n+2-a}(OH)_a + a\ N_2 + a\ H_2O$

$7{,}85$ g ---------- $4{,}51$ dm^3

117 g ---------- $a \cdot 22{,}4$ dm^3

a= 3

$117 = 12 \cdot n + 1 \cdot (2 \cdot n + 2 - a) + (14 + 2 \cdot 1) \cdot a = 14 \cdot n + 15 \cdot a + 2$

$115 = 14 \cdot n + 15 \cdot 3 = 14 \cdot n + 45$

$70 = 14 \cdot n \quad \Rightarrow \quad n = 5$

$C_5H_9(NH_2)_3$, czyli: **$C_5H_{15}N_3$**

Zadanie 28. (0–1)

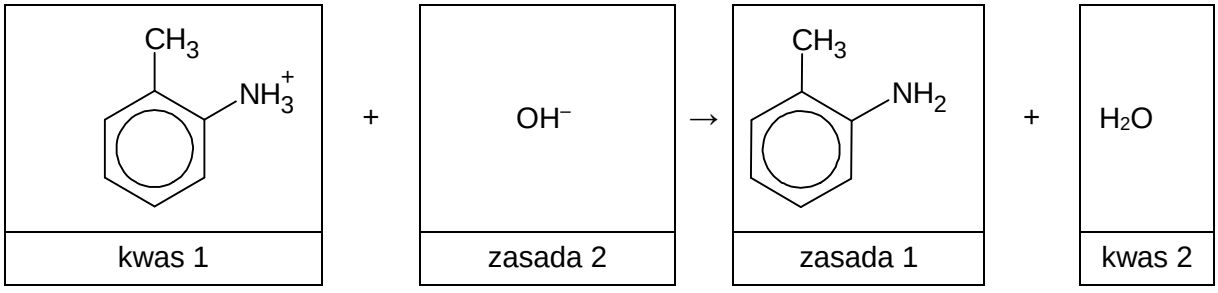
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry'ego. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 4) zapisuje równania reakcji otrzymywania […] amin aromatycznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu – napisanie we właściwej formie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



eduarkusze.pl

Zadanie 29. (0–1)

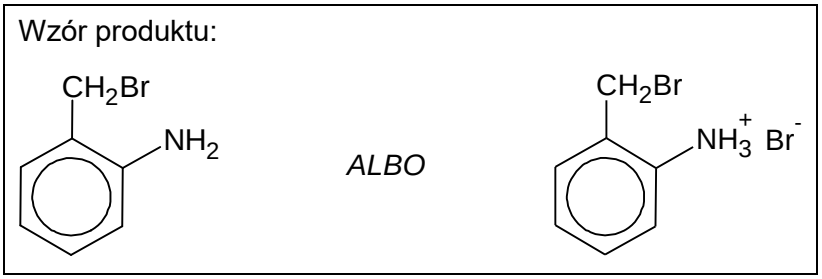
Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku […] organicznego. 9. Węglowodory. Zdający: 13) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji […] toluenu: […] reakcje z […] Br_2 […] w obecności światła [...]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wzoru produktu reakcji i poprawne uzupełnienie zdania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór produktu:



Opisana przemiana (**jest** / nie jest) reakcją utlenienia-redukcji.

Uwaga: Dopuszczalne jest użycie wzorów produktów reakcji substytucji elektrofilowej bromu.

Zadanie 30. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości […] pH […]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 10) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.

eduarkusze.pl

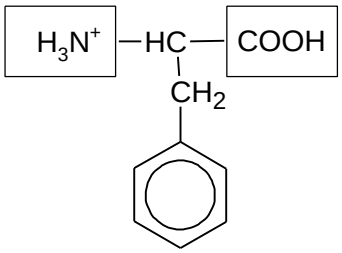
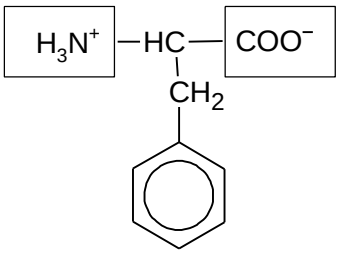
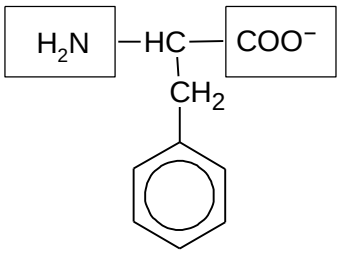
Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie schematów – narysowanie wzorów półstrukturalnych trzech jonów fenyloalaniny.

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematów – narysowanie wzorów półstrukturalnych dwóch jonów fenyloalaniny.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

probówka I	probówka II	probówka III
		

eduarkusze.pl