CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny** **TEST DAGNOSTYCZNY**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MCHP-R0-100, MCHP-R0-200, MCHP-R0-300, MCHP-R0-400, MCHP-R0-K00
Termin egzaminu	16 grudnia 2024 r.
Data publikacji dokumentu:	17 grudnia 2024 r.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

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 i 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.
    - 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.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru, każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

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 „→”, skutkuje utratą punktów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 1.1. (0–1)

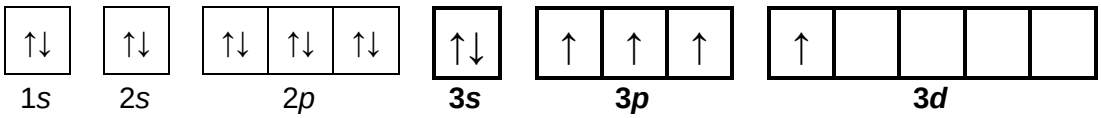
Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Budowa atomu. Zdający: 1) […] stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka, […]; 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) pisze konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=38 oraz ich jonów o podanym ładunku, uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: pełne […]).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie graficznej konfiguracji elektronowej atomu siarki w stanie wzbudzonym.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie



Uwaga: Elektrony niesparowane muszą mieć zgodny spin. Elektron zajmujący podpowłokę 3d może przyjąć dowolną (spośród dozwolonych) wartość magnetycznej liczby kwantowej ($m = -2, -1, 0, 1, 2$).

Zadanie 1.2. (0–2)

Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	II. Budowa atomu. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego […].

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie symbolu pierwiastka, numeru okresu, numeru grupy oraz symbolu bloku konfiguracyjnego.
1 pkt – poprawne napisanie symbolu pierwiastka oraz numeru okresu i numeru grupy
ALBO
– poprawne napisanie symbolu pierwiastka oraz numeru okresu i symbolu bloku
ALBO
– poprawne napisanie symbolu pierwiastka oraz numeru grupy i symbolu bloku.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Symbol pierwiastka	Numer okresu	Numer grupy	Symbol bloku
S	**3**	**16**	***p***

Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	II. Budowa atomu. Zdający: 1) interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka, stan orbitalny […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Najmniejsza wartość głównej liczby kwantowej n, która może opisywać każdy z przedstawionych orbitali, wynosi $(\boldsymbol{n} =)\mathbf{2}$.

Orbital A i orbital B różnią się wartością **magnetycznej** liczby kwantowej oznaczonej symbolem $\boldsymbol{m}$.

Zadanie 3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji […]; 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	II. Budowa atomu. Zdający: 4) […]; wskazuje związek między budową elektronową atomu a położeniem w układzie okresowym i jego właściwościami fizycznymi (promieniem atomowym […]) […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich pól w tabeli odpowiednim symbolem atomu lub wzorem jonu.

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech pól tabeli odpowiednim symbolem atomu lub wzorem jonu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Promień drobiny, pm				
Wzór lub symbol	**F**	**O**	**F^-**	**O^{2-}**

Zadanie 4. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 7) wykonuje obliczenia, z uwzględnieniem wydajności reakcji, dotyczące: liczby moli […] po zmieszaniu substratów w stosunku stechiometrycznym i niestechiometrycznym.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w procentach objętościowych.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego i/lub niepodanie wyniku w procentach

ALBO

– poprawne obliczenie wartości objętości amoniaku w równowagowej mieszaninie gazów

ALBO

– poprawne obliczenie niewiadomej zdefiniowanej w rozwiązaniu – ustalenie zależności.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

$8\ \mathrm{dm^3} - 100\ \%$ (dotyczy mieszaniny N_2 i H_2)

$x \quad - \quad 25\ \% \Rightarrow x = 2\ \mathrm{dm^3}\ N_2$

$8\ \mathrm{dm^3} - 2\ \mathrm{dm^3} = 6\ \mathrm{dm^3}\ H_2$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Z równania reakcji wynika, że N_2 i H_2 zmieszano w ilościach stechiometrycznych.

$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftarrows 2NH_3\,(g)$

$2\ dm^3 \quad 6\ dm^3 \quad 4\ dm^3$ ⇒ tyle powstałoby NH_3, gdyby reakcja przebiegła z wydajnością równą $100\ \%$. Z treści zadania wynika, że otrzymano $5\ dm^3$ równowagowej mieszaniny gazów, czyli azotu, wodoru i amoniaku.

$N_2\,(g) \quad + \quad 3H_2\,(g) \quad \rightleftarrows \quad 2NH_3\,(g)$

$(2 - 0{,}5y)\ dm^3 \ + \ (6 - 1{,}5y)\ dm^3 \quad y\ dm^3$

$(2 - 0{,}5y) + (6 - 1{,}5y) + y = 5 \Rightarrow y = 3\ dm^3\ NH_3$

$4\ dm^3\ NH_3 - 100\ \%$

$3\ dm^3\ NH_3 - z \quad \Rightarrow z = \mathbf{75}\ (\%)$

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) pisze równania […] sztucznych reakcji jądrowych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich luk w schemacie – napisanie równania reakcji, w której powstaje nuklid X.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$$^{238}_{92}\mathrm{U} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{241}_{94}\mathrm{Pu} + {}^{1}_{0}n$$

Zadanie 6.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji […]; 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […]; wskazuje te cząsteczki […], które są polarne, oraz te, które są niepolarne; 7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzoru związku oraz napisanie poprawnego wyjaśnienia.
1 pkt – poprawne napisanie wzoru związku oraz niepoprawne wyjaśnienie albo brak wyjaśnienia
ALBO
– błędne napisanie wzoru związku albo brak wzoru oraz napisanie poprawnego wyjaśnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór związku: **MgO**

Przykładowe wyjaśnienie:
Przy tej samej liczbie elektronów anion X^{2-} (anion tlenkowy) ma mniej protonów w jądrze atomowym niż jon E^{2+}, przez co chmura elektronowa jest słabiej przyciągana.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji […]; 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych […]; wskazuje te cząsteczki […], które są polarne, oraz te, które są niepolarne; 7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy jonowe […].

Zasady oceniania

1 pkt –poprawne rozstrzygnięcie i napisanie poprawnego uzasadnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: Jest izolatorem (prądu elektrycznego).
Przykładowe uzasadnienia:
- Nośniki ładunków (jony) są uwięzione w węzłach sieci krystalicznej.
- Kationy magnezu i aniony tlenkowe nie mogą się swobodnie przemieszczać.
- Cząstki obdarzone ładunkiem elektrycznym nie mogą się swobodnie poruszać.

Zadanie 7.1. (0–4)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji; 7) oblicza wartość stałej równowagi reakcji […]; oblicza stężenia równowagowe albo stężenia początkowe reagentów.

Zasady oceniania

4 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów, poprawne obliczenie równowagowych stężeń reagentów oraz poprawne obliczenie wartości stałej równowagi reakcji.

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów oraz poprawne obliczenie równowagowych stężeń reagentów

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów, poprawne obliczenie równowagowych stężeń reagentów oraz obliczenie wartości stałej równowagi reakcji, ale popełnienie błędu rachunkowego

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów, poprawne obliczenie równowagowych stężeń reagentów ale błędne obliczenie wartości stałej równowagi reakcji.

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów oraz obliczenie równowagowych stężeń reagentów, ale popełnienie błędu rachunkowego

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

reaktora i sumarycznej liczby moli gazów oraz błędne obliczenie równowagowych stężeń reagentów.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną wartością objętości, poprawne wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, wykonanie obliczeń, ustalenie objętości reaktora i sumarycznej liczby moli gazów, ale popełnienie błędu rachunkowego

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, tj. wykorzystanie związku między danymi w zadaniu a szukaną liczbą moli gazów, poprawne wykonanie obliczeń i ustalenie objętości reaktora ale błędne wyznaczenie sumarycznej liczby moli gazów.

0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenie objętości reaktora (mieszaniny reakcyjnej) w stanie równowagi:

$$V_{\text{reaktor}} = \frac{m}{d} = \frac{25{,}0\ \text{g}}{2{,}63\ \text{g} \cdot \text{dm}^{-3}} = 9{,}51\ \text{dm}^3$$

Obliczenie, korzystając z równania Clapeyrona, sumarycznej liczby moli gazów w układzie w stanie równowagi:

$$n^{\text{k}} = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1013\ \text{hPa} \cdot 9{,}51\ \text{dm}^3}{83{,}14\ \frac{\text{hPa} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot (273 + 260)\ \text{K}} = 0{,}217\ \text{mol}$$

Obliczenie równowagowych ilości/stężeń reagentów:

	PCl_5 (g)	⇄	PCl_3 (g)	Cl_2 (g)
n^0	0,12		0	0
Δn	$-x$		$+x$	$+x$
n^{k}	$0{,}12 - x$		x	x

$n^{\text{k}} = 0{,}12 - x + x + x = 0{,}12 + x = 0{,}217\ \text{mol}$ stąd $x = 0{,}097\ \text{mol}$

Obliczenie wartości stałej równowagi reakcji:

$$K = \frac{[PCl_3] \cdot [Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{\left(\frac{0{,}097}{9{,}51}\right) \cdot \left(\frac{0{,}097}{9{,}51}\right)}{\left(\frac{0{,}12 - 0{,}097}{9{,}51}\right)} = \mathbf{0{,}043\ (mol \cdot dm^{-3})}$$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 7.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji; 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji […]; stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zamian temperatury […] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i napisanie dwóch poprawnych argumentów.
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawny jeden argument.
0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **wykres 2.**
Argumenty:

1. W wyższej temperaturze reakcje chemiczne (w obu kierunkach) przebiegają szybciej, więc stan równowagi ustali się szybciej (przed czasem t).
2. Reakcja rozkładu PCl_5 jest procesem endotermicznym, więc w wyższej temperaturze jej wydajność będzie wyższa – przereaguje więcej PCl_5 i jego stężenie równowagowe będzie niższe niż w przypadku reakcji prowadzonej w $260\ °C$.

Zadanie 8. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 2) przewiduje wpływ: stężenia (ciśnienia) substratów […] na szybkość reakcji; 3) […] na podstawie danych doświadczalnych ilustrujących związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji określa rząd reakcji i pisze równanie kinetyczne.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie

Dla opisanej reakcji wartość liczbowa wykładnika a w równaniu kinetycznym jest równa (**0** / 1 / 2 / 3), a wykładnika b jest równa (0 / 1 / 2 / **3**). Jeżeli w warunkach izotermicznych pojemność reaktora, w którym prowadzona jest reakcja zostanie zwiększona, to szybkość reakcji (wzrośnie / **zmaleje** / nie ulegnie zmianie).

Zadanie 9. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje, wnioski i wyjaśnienia.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 9) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać […] wodorotlenki […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawny wybór soli i poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji, która zaszła w I etapie doświadczenia i poprawne napisanie w formie jonowej równania reakcji, która zaszła w etapie II.

1 pkt – poprawny wybór soli i poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji, która zaszła w I etapie doświadczenia oraz brak lub błędne napisanie w formie jonowej równania reakcji, która zaszła w etapie II

ALBO

– poprawny wybór soli i brak lub błędne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji, która zaszła w I etapie doświadczenia oraz poprawne napisanie w formie jonowej równania reakcji, która zaszła w etapie II.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$AgNO_3$ $CrCl_3$ **$\underline{CuSO_4}$** $FeCl_3$ $MnSO_4$

Etap I.: $Cu^{2+} + 2OH^- \longrightarrow Cu(OH)_2$

Etap II.: $Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_4^{2+} + 2OH^-$

ALBO

$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow Cu(NH_3)_4^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu (wyrażonego np. w procentach masowych) […]. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 9) opisuje typowe właściwości […] wodorotlenków […]; projektuje […] odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru tlenku

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń ale nie podanie wzoru tlenku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

W 100 g tlenku znajduje się $72{,}36$ g Fe oraz $27{,}64$ g O.

Liczba moli Fe i O w tej masie:

$$n_{\mathrm{Fe}} = \frac{72{,}36\ \mathrm{g}}{55{,}85\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}} = 1{,}296\ \mathrm{mol}$$

$$n_{\mathrm{O}} = \frac{27{,}64\ \mathrm{g}}{16\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}} = 1{,}728\ \mathrm{mol}$$

Stosunek liczby moli żelaza do tlenu:

$n_{\mathrm{Fe}} : n_{\mathrm{O}} = 1{,}296 : 1{,}728 \cong 3 : 4$ ⇒ Wzór tlenku: **Fe_3O_4**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 9) opisuje typowe właściwości […] wodorotlenków […]; projektuje […] odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$3Fe(OH)_2 \rightarrow Fe_3O_4 + H_2 + 2H_2O$

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$C_4H_{10}O + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ *ALBO* $C_4H_9OH + 6O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 11.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 6) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: spalania […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do wyznaczenia entalpii i zapisanie wyniku ze znakiem minus.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

LUB

- podanie wyniku bez jednostki

LUB

- podanie wyniku bez znaku minus

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody, obliczenie liczby moli spalonego butan-1-olu.

0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$M_{\text{butanol}} = 74\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$n = \frac{m_{\text{butanol}}}{M_{\text{butanol}}} = \frac{219{,}80\ -\ 218{,}32}{74} = 0{,}0200\ \text{mol}$$

$$\Delta H = \frac{-Q}{n_{\text{butanol}}} = \frac{-50\ 400}{0{,}020} = -2\ 520\ 000\ \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} = \mathbf{-2520\ kJ \cdot mol^{-1}}$$

Zadanie 12. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole; pisze odpowiednie równania reakcji. XI. Zastosowania wybranych związków nieorganicznych. Zdający: 4) opisuje mechanizm usuwania twardości przemijającej wody; pisze odpowiednie równania reakcji.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \longrightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: […] iloczyn rozpuszczalności […].

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

Rozwiązanie
Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność kalcytu i aragonitu w wodzie (rośnie / **maleje**). W danej temperaturze rozpuszczalność aragonitu jest (**większa** / mniejsza) niż rozpuszczalność kalcytu.

Zadanie 14. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 7) wykonuje obliczenia […]. V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć: stężenie […] molowe […]. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia pH roztworu, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia pH roztworu, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- niepodanie wyniku końcowego

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia stężenia jonów OH^-, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie poprawnego wyniku.

0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$

$Ca(OH)_2 + 2HNO_3 \longrightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

$$n_{HNO_3} = 0{,}4 \cdot 10^{-2{,}5} = 0{,}0012649\ \text{mol} \quad \Longrightarrow n_{H^+} = 0{,}0012649\ \text{mol}$$

$$n_{CaO} = \frac{0{,}1200}{56} = 0{,}00214\ \text{mol} \quad \Longrightarrow n_{OH^-} = 2 \cdot 0{,}00214 = 0{,}00428\ \text{mol}$$

Odczyn roztworu będzie zasadowy.

$$\text{pOH} = -\log_{10}[OH^-] = -\log_{10}\left(\frac{0{,}00428\ \text{mol} - 0{,}0012649\ \text{mol}}{0{,}4\ \text{dm}^3}\right) = 2{,}12$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2{,}12 = 11{,}88 = \mathbf{11{,}9}$$

Uwaga: Nieuwzględnienie bilansu masy i ładunku stanowi błąd metody.

Zadanie 15.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski i wyjaśnienia.	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole; pisze odpowiednie równania reakcji.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.
1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$Zn^{2+} + CO_3^{2-} \longrightarrow ZnCO_3$
$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_4$

Uwaga: Równania reakcji mogą być zapisane w dowolnej kolejności.

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]; 6) stosuje poprawną terminologię. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski i wyjaśnienia.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada; 8) uzasadnia przyczynę […] odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
H_2O	+	**CO_3^{2-}**	⇄	**OH^-**	+	**HCO_3^-**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 16.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 7) wykonuje obliczenia […].
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji […]. IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: półogniwo […].

Zasady oceniania

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

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

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia liczby moli Cu^{2+}, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku bez jednostki.

0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

Różnica mas molowych miedzi i niklu wynosi:

$m_1 = 63{,}55\ \text{g} - 58{,}69\ \text{g} = 4{,}86\ \text{g}$

$n_{\text{Cu}_\text{p}} = 0{,}02 \cdot 0{,}5 = 0{,}01\ \text{mol}$

$n_{\text{Cu}_\text{k}} = 0{,}02 \cdot 0{,}04 = 0{,}0008\ \text{mol}$

$\Delta n_{\text{Cu}} = 0{,}01 - 0{,}0008 = 0{,}0092\ \text{mol}$

$\Delta m_{\text{Cu}} = 0{,}0092 \cdot 4{,}86 = 0{,}0447\ \text{g} = 0{,}045\ \text{g}$

$m_{\text{blaszki}} = 5{,}82 + 0{,}045 = 5{,}865\ \text{g} = \mathbf{5{,}87\ g}$

Sposób 2.

Osadzeniu się jednego mola miedzi odpowiada ubytek masy płytki o:

$m_1 = 63{,}55\ \text{g} - 58{,}69\ \text{g} = 4{,}86\ \text{g}$

$n_{\text{Cu}_\text{p}} = 0{,}02 \cdot 0{,}5 = 0{,}01\ \text{mol}$

$n_{\text{Cu}_\text{k}} = 0{,}02 \cdot 0{,}04 = 0{,}0008\ \text{mol}$

$\Delta n_{\text{Cu}} = 0{,}01 - 0{,}0008 = 0{,}0092\ \text{mol} \Rightarrow \Delta m_{\text{Cu}} = 0{,}0092 \cdot 63{,}55 = 0{,}58\ \text{g}$

$\frac{x}{0{,}58\ \text{g}} = \frac{4{,}86\ \text{g}}{63{,}55\ \text{g}} \Rightarrow x = 0{,}045\ \text{g}$

$m_{\text{blaszki}} = 5{,}82 + 0{,}045 = 5{,}865\ \text{g} = \mathbf{5{,}87\ g}$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Sposób 3.

$n^0_{Cu^{2+}} = 0{,}50\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0{,}02\ \text{dm}^3 = 0{,}01\ \text{mol}$

$n^0_{Ni} = \dfrac{5{,}82\ \text{g}}{58{,}69\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0{,}099\ \text{mol}$

	Cu^{2+} (aq)	Ni (s)	→	Ni^{2+} (aq)	Cu (s)
n^0	0,01	0,099		0	0
Δn	$-x$	$-x$		$+x$	$+x$
n^k	$0{,}01 - x$	$0{,}099 - x$		x	x

$n^k_{Cu^{2+}} = 0{,}04\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0{,}02\ \text{dm}^3 = 0{,}0008\ \text{mol}$

$0{,}01 - x = 0{,}0008 \quad \Rightarrow \quad x = 0{,}0092\ \text{mol}$

$m_{\text{blaszki}} = m^k_{Ni} + m^k_{Cu} = (0{,}099 - 0{,}0092) \cdot 58{,}69 + 0{,}0092 \cdot 63{,}55 = \mathbf{5{,}86\ g}$

Zadanie 16.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne […]; potencjał standardowy półogniwa […] SEM; 2) pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego; 3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach […] ogniwa galwanicznego […]; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1.	Siła elektromotoryczna opisanego ogniwa w warunkach standardowych jest równa $0{,}216\ \text{V}$.		**F**
2.	W trakcie pracy opisanego ogniwa kationy potasu przemieszczają się z klucza elektrolitycznego w kierunku półogniwa miedziowego, a aniony azotanowe(V) – w kierunku półogniwa niklowego.	**P**	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 17. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równana reakcji. IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, klucz elektrolityczny, potencjał standardowy półogniwa […] SEM; 2) pisze oraz rysuje schemat ogniwa odwracalnego i nieodwracalnego; 3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach […] ogniwa galwanicznego […]; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.

Zasady oceniania

1 pkt –poprawne rozstrzygnięcie i napisanie poprawnego uzasadnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: (reakcja) I.
Uzasadnienie: Jony VO_2^+ są w stanie utlenić jony V^{2+} (pełnią funkcję utleniacza), a więc potencjał standardowy pary redoks VO_2^+ / VO^{2+} musi być wyższy od potencjału standardowego sprzężonej pary redoks V^{3+} / V^{2+}.

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) […] na podstawie wzorów strukturalnych […] podaje nazwy systematyczne związków […]:węglowodorów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie nazwy systematycznej węglowodoru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

4-metylopent-1-yn

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków […] organicznych […]; 5) określa wiązania (σ, π) w cząsteczkach związków […] organicznych.

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnych wartości liczby atomów węgla i liczby wiązań π.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Hybrydyzacja orbitali atomowych typu sp^3		Wiązanie typu π	
Liczba atomów węgla	**4**	Liczba wiązań	**2**

Zadanie 18.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: […] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia […]), stereoizomeria ([…] izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór dwóch wzorów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A, D

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski i wyjaśnienia.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw; pisze odpowiednie równana reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowej skróconej równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ \longrightarrow 3Br_2 + 3H_2O$

Zadanie 20. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	V. Roztwory. Zdający: 4) opisuje sposoby rozdzielania roztworów […] na składniki (m.in. ekstrakcja […]). X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 10) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne fluorowców.

Zasady oceniania

2 pkt –sformułowanie poprawnego wniosku i napisanie poprawnej nazwy procesu.
1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku albo napisanie poprawnej nazwy procesu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wniosek: Brom jest lepiej rozpuszczalny w toluenie niż w wodzie.
Nazwa procesu: ekstrakcja.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

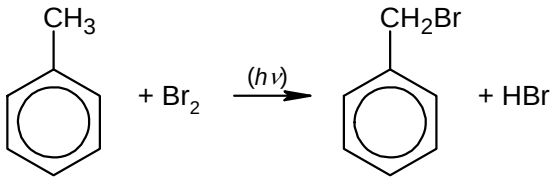
Zadanie 21. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje […] doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski i wyjaśnienia.	XIII. Węglowodory. Zdający: 9) opisuje właściwości chemiczne […] toluenu (metylobenzenu) na przykładzie reakcji […] z […] Br_2 […] w obecności światła […]; pisze odpowiednie równania reakcji […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie



Zadanie 22. (0–1)

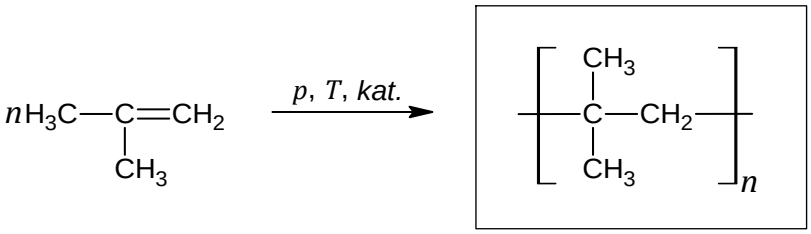
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XIII. Węglowodory. Zdający: 6) […]; rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu otrzymywania poliizobutylenu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie



Zadanie 23.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 9) stosuje pojęcie entalpii przemiany; interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ […]. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja […]) i mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1.	Entalpia reakcji addycji bromowodoru do 2-metyloprop-1-enu przyjmuje wartość ujemną ($\Delta H < 0$).	**P**	
2.	Reakcja addycji bromowodoru do 2-metyloprop-1-enu zachodzi zgodnie z mechanizmem nukleofilowym.		**F**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 23.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje […] szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie); 4) stosuje pojęcia: […] energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian […]; 5) porównuje wartość energii aktywacji przebiegającej z udziałem i bez udziału katalizatora. XIII. Węglowodory. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: […] addycji (przyłączenia) […] Br_2 […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i napisanie poprawnego uzasadnienia.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **(etap) 1.**

Uzasadnienie: W tym etapie wartość energii aktywacji (bariery energetycznej) jest większa niż wartość energii aktywacji w etapie 2., więc jest to etap wolniejszy.

Zadanie 24. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji […]; 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania […] na właściwości fizyczne substancji […] organicznych wskazuje te cząsteczki i fragmenty cząsteczek, które są polarne oraz te, które są niepolarne.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

W ciekłym propanonie najsilniejszymi oddziaływaniami międzycząsteczkowymi są (wiązania wodorowe / **<u>oddziaływania dipolowe</u>**).

W wodnym roztworze propanonu pomiędzy cząsteczkami tego związku a cząsteczkami wody (**<u>tworzą</u>** / nie tworzą) się wiązania wodorowe.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

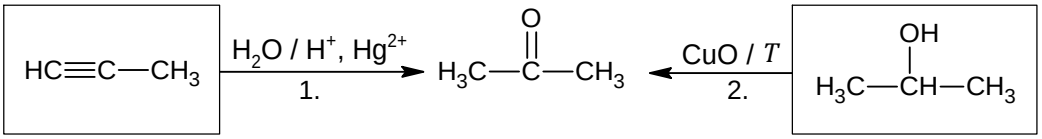
Zadanie 25. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 4) konstruuje […] schematy na podstawie dostępnych informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru […] półstrukturalnego (grupowego) […] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([…] nienasyconych […]), związków jednofunkcyjnych ([…] alkoholi […]) […]; rysuje […] wzory […] półstrukturalne (grupowe). XIII. Węglowodory. Zdający: 5) opisuje właściwości chemiczne alkinów na przykładzie reakcji: […] addycji: […] H_2O; […]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: […] utleniania do związków karbonylowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu wzorami półstrukturalnymi obu substratów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 26.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([…] kondensacja) […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wybranie nazw dwóch substancji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie

2,2-dimetylopropanal	acetaldehyd (etanal)
benzaldehyd (benzenokarboaldehyd)	3,3-dimetylobutan-2-on

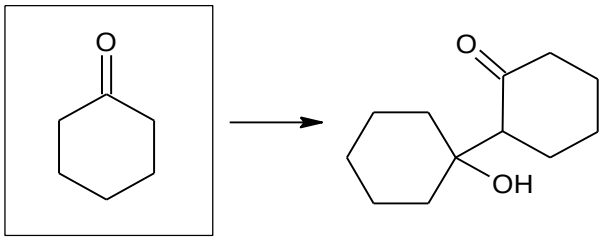
Zadanie 26.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 4) konstruuje […] schematy na podstawie dostępnych informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru […] półstrukturalnego (grupowego) […] klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów ([…] nienasyconych […]), związków jednofunkcyjnych ([…] ketonów […]) […]; rysuje […] wzory […] półstrukturalne (grupowe). XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: […] eliminacji wody […].

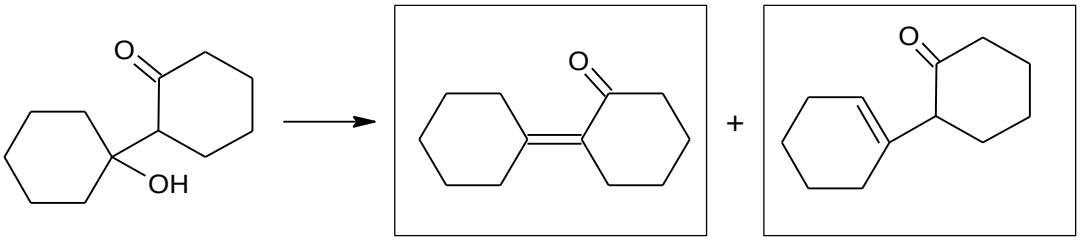
Zasady oceniania

2 pkt – uzupełnienie schematu poprawnymi wzorami związku A, związku C i związku D.
1 pkt – uzupełnienie schematu poprawnym wzorem związku A albo poprawnymi wzorami związków C i D.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



związek A związek B



związek B związek C związek D

Uwaga: Wzory produktów w drugim schemacie mogą być zapisane w dowolnej kolejności.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 27. (0–1)

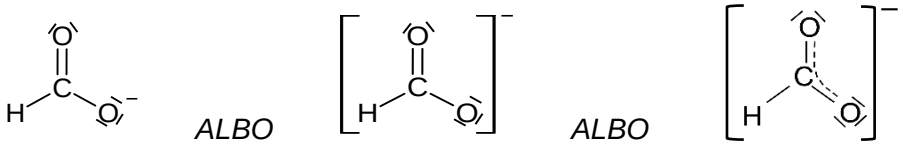
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych […] jonów […] z uwzględnieniem wolnych par elektronowych.

Zasady oceniania

1 pkt – narysowanie poprawnego wzoru elektronowego opisanej drobiny z uwzględnieniem wolnych par elektronowych atomów tlenu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 28. (0–1)

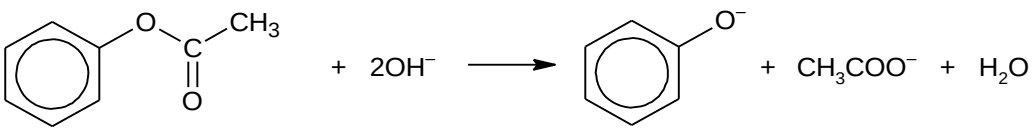
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 4) wyjaśnia i porównuje przebieg hydrolizy estrów […] w środowisku zasadowym […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu równania reakcji wzorami produktów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

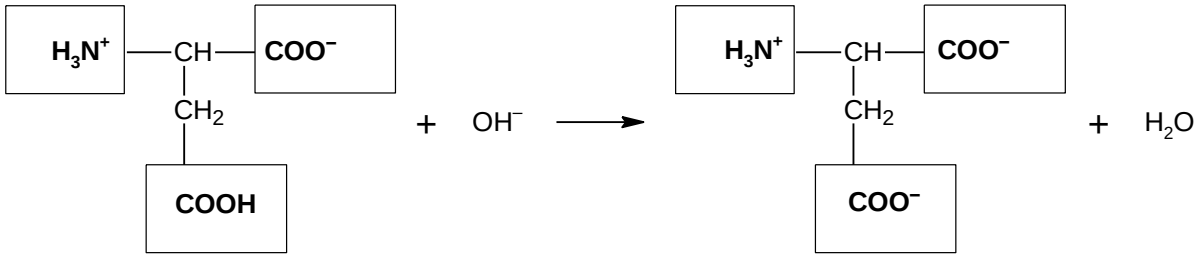
Zadanie 29. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […], *K*a, *K*b, […]; 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 7) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich pól w schemacie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 30. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: […] mol […]; 7) wykonuje obliczenia […]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 9) tworzy wzory dipeptydów […]; rozpoznaje reszty aminokwasów białkowych w cząsteczkach peptydów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do ustalenia wzoru sumarycznego dipeptydu X, poprawne wykonanie obliczeń oraz poprawne podanie nazwy aminokwasu chiralnego.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do ustalenia wzoru sumarycznego dipeptydu X, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie nazwy aminokwasu, ale:

- popełnienie błędu w zapisie wzoru sumarycznego dipeptydu X

LUB

- błędne podanie nazwy aminokwasu chiralnego.

0 pkt – rozwiązanie niespełniające powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

$$4C_xH_yN_zO_q + 43O_2 \rightarrow 32CO_2 + 6N_2 + 34H_2O$$

Bilans atomów C: $32 \cdot 1 = 32$	indeks x: $32 : 4 = 8$	$x = 8$
Bilans atomów H: $34 \cdot 2 = 68$	indeks y: $68 : 4 = 17$	$y = 17$
Bilans atomów N: $6 \cdot 2 = 12$	indeks x: $12 : 4 = 3$	$z = 3$
Bilans atomów O: $34 \cdot 2 + 34 \cdot 2 = 98$	indeks q: $(98 – 86) : 4 = 3$	$q = 3$

Wzór sumaryczny dipeptydu X: $C_8H_{17}N_3O_3$

Nazwa aminokwasu chiralnego: lizyna *ALBO* Lys

Zadanie 31.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: […] stereoizomeria ([…], izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XX. Cukry. Zdający: 1) […] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce […].

Zasady oceniania

1 pkt – wybranie poprawnej nazwy przedstawionej formy tagatozy.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

α-D-tagatopiranoza β-D-tagatopiranoza

α-D-tagatofuranoza β-D-tagatofuranoza

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 31.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: […] stereoizomeria ([…], izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery.
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XX. Cukry. Zdający: 1) […] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl