CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MCHP-R0-100, MCHP-R0-200, MCHP-R0-300, MCHP-R0-400, MCHP-R0-700, MCHP-R0-Q00, MCHP-R0-Z00
Termin egzaminu:	15 maja 2023 r.
Data publikacji dokumentu:	28 czerwca 2023 r.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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 ocenę pozytywną 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 zaokrąglony, a jeśli jest to wskazane w zadaniu – podany z żądaną dokładnością.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

- 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, a dla grupy aldehydowej zapisu –COH zamiast poprawnego –CHO). 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:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Jeśli wymaganie dotyczy zakresu szkoły podstawowej, dopisano (SP).

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024[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 […].	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: nuklid, izotop […]. II. Budowa atomu. Zdający: 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s, p* i *d* układu okresowego […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie symboli lub nazw pierwiastków oraz symbolu bloku konfiguracyjnego.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

	Symbol pierwiastka	Symbol bloku konfiguracyjnego
Pierwiastek A	Si *LUB* krzem	*p*
Pierwiastek X	Br *LUB* brom	

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
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 […], uwzględniając przynależność elektronów do podpowłok (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe).

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. poz. 1246).

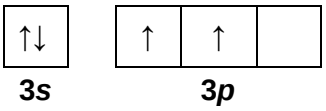
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie w formie graficznej fragmentu konfiguracji elektronowej atomu krzemu w stanie podstawowym, opisującego rozmieszczenie elektronów walencyjnych na podpowłokach, z uwzględnieniem numeru powłoki i symboli podpowłok.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Elektrony niesparowane muszą mieć zgodny spin.

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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 […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wartości liczb kwantowych opisujących stan niesparowanego elektronu atomu bromu (stan podstawowy).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa n	Poboczna liczba kwantowa l
Wartości liczb kwantowych	4	1

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

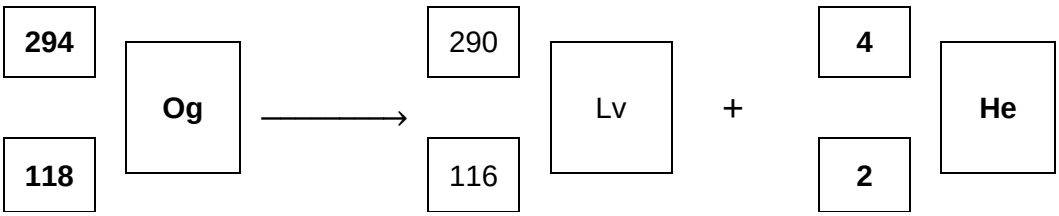
Zadanie 2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 3) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^-) oraz sztucznych reakcji jądrowych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie całego schematu – napisanie równania reakcji rozpadu α.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Uwaga: Równania reakcji, w których zdający zastosuje symbol X zamiast symbolu Og lub symbol α zamiast symbolu He, należy uznać za poprawne.

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 7) porównuje właściwości fizyczne substancji tworzących kryształy […] kowalencyjne, molekularne […]; 8) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków; na podstawie znajomości budowy diamentu, grafitu i fulerenów tłumaczy ich właściwości […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – F; 2. – P

Zadanie 4. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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 […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp* […]) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków nieorganicznych […]; 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie wzoru elektronowego C_3O_2 z uwzględnieniem wolnych par elektronowych atomów tlenu oraz poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne narysowanie wzoru elektronowego oraz niepełne lub błędne uzupełnienie zdań albo brak uzupełnienia zdań
ALBO
– błędne narysowanie wzoru elektronowego albo brak wzoru oraz poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$\bar{O}=C=C=C=\bar{O}$

Aby wyjaśnić budowę cząsteczki C_3O_2, hybrydyzację typu *sp* przypisuje się orbitalom walencyjnym (**trzech atomów** / dwóch atomów / jednego atomu) węgla. Liczba wiązań σ w cząsteczce C_3O_2 wynosi (2 / **4** / 6 / 8).

Uwaga: Geometria cząsteczki nie podlega ocenie.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 5. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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) […] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie […] opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: […] związków jednofunkcyjnych ([…] kwasów karboksylowych […], amidów) […]. XVI. Kwasy karboksylowe. Zdający: 1) […] rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe); 3) opisuje właściwości chemiczne kwasów karboksylowych na podstawie reakcji tworzenia: […] amidów; pisze odpowiednie równania reakcji […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne narysowanie wzoru produktu reakcji C_3O_2 z wodą oraz wzoru produktu reakcji C_3O_2 z amoniakiem w postaci półstrukturalnej (grupowej).
1 pkt – poprawne narysowanie jednego ze wzorów półstrukturalnych (grupowych).
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór półstrukturalny produktu reakcji C_3O_2	
z wodą	z amoniakiem
$\begin{array}{l}COOH\\\vert\\CH_2\\\vert\\COOH\end{array}$	$\begin{array}{l}CONH_2\\\vert\\CH_2\\\vert\\CONH_2\end{array}$

Uwaga: Za napisanie wzorów szkieletowych zamiast półstrukturalnych (grupowych) zdający traci 1 pkt.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 6. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji […]; 2) przewiduje wpływ: stężenia […] substratów […] na szybkość reakcji […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia szybkości reakcji, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z poprawną jednostką.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- podanie wyniku z niepoprawną jednostką albo bez jednostki.

ALBO

– poprawne obliczenie wartości stężenia końcowego substancji A i substancji B.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

$c_{\text{B(przereag.)}} = 0{,}5 \cdot c_{\text{B(pocz.)}} = 0{,}5 \cdot 3 = 1{,}5\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$c_{\text{B(końc.)}} = c_{\text{B(pocz.)}} - c_{\text{B(przereag.)}} = 3 - 1{,}5 = 1{,}5\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$\frac{c_{\text{A(przereag.)}}}{2} = \frac{1{,}5}{1} \Rightarrow c_{\text{A(przereag.)}} = 3\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$c_{\text{A(końc.)}} = c_{\text{A(pocz.)}} - c_{\text{A(przereag.)}} = 4 - 3 = 1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$v = k \cdot c^{2}_{\text{A(końc.)}} \cdot c_{\text{B(końc.)}} = 6{,}7 \cdot 10^{3} \cdot 1^{2} \cdot 1{,}5 = \mathbf{10{,}05 \cdot 10^{3}\ mol \cdot dm^{-3} \cdot s^{-1}}$

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.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej; 5) porównuje moc elektrolitów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie wzoru kwasu oraz poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

HX HQ

Uzasadnienie:
Dla danej wartości stężenia molowego roztworu dysocjacja kwasu HX zachodzi w większym stopniu *ALBO* z większą wydajnością niż dysocjacja kwasu HQ.

Uwaga 1.: Odpowiedź: „Dysocjacja kwasu HX zachodzi w większym stopniu”*, jest niewystarczająca.*

Uwaga 2.: Odpowiedź: „Kwas HX ma wyższy stopień dysocjacji niezależnie od stężenia lub w zależności od stężenia”*, jest nieprecyzyjna i niezgodna z przedstawionym wykresem.*

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 8. (0–4)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]; 2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych; 3) konstruuje wykresy […] na podstawie dostępnych informacji. 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.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 2) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej; 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, pH […].

Zasady oceniania

Za rozwiązanie zadania można otrzymać łącznie od 0 do 4 punktów, w tym:
– od 0 do 2 punktów za obliczenie wartości pH i dokończenie wykresu
ORAZ
– od 0 do 2 punktów za obliczenie stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX,
zgodnie z poniższymi zasadami.

W zakresie obliczenia wartości pH i wykonania wykresu:

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia pH, poprawne obliczenie i napisanie w tabeli dwóch wartości pH z właściwą dokładnością oraz poprawne naniesienie punktów i dokończenie wykresu.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania prowadzącej do obliczenia pH, wykonanie obliczeń i napisanie w tabeli wartości pH oraz dokończenie wykresu, ale:

- popełnienie błędu rachunkowego (błędna jedna wartość pH) i sporządzenie wykresu adekwatnie do danych zapisanych w tabeli

LUB

- niedokładne naniesienie punktów na wykresie.

ALBO

– poprawne naniesienie punktów i dokończenie wykresu bez uzupełnienia tabeli.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Uwaga 1.: Podanie wyników z dokładnością <u>większą</u> niż wymagana nie skutkuje utratą punktów.

Uwaga 2.: Zdający może uzyskać 1 pkt za uzupełnienie tabeli dwoma wartościami pH, które są inne niż wartości podane w przykładowym rozwiązaniu zadania, jeżeli przedstawi poprawny sposób ich obliczenia (poprawną metodę). Za poprawne obliczenie i poprawne naniesienie tych punktów oraz dokończenie wykresu zdający otrzymuje łącznie 2 pkt.

Uwaga 3.: Jeśli obie wartości pH w tabeli są wynikiem wykorzystania do obliczeń niedokładnej wartości α oszacowanej na podstawie wykresu zamieszczonego w informacji wprowadzającej, to za uzupełnienie tabeli zdający nie otrzymuje punktu, ale za poprawne naniesienie punktów oraz dokończenie wykresu zdający otrzymuje 1 pkt.

ORAZ

W zakresie obliczenia wartości stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX w roztworze:

2 pkt – poprawne odczytanie z wykresu z właściwą dokładnością wartości stężenia molowego roztworu kwasu HX o pH równym 2,2, zastosowanie poprawnej metody, obejmującej obliczenie stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX w roztworze na podstawie podanej wartości pH i stężenia kwasu odczytanego z wykonanego wykresu, oraz podanie wyników z właściwą dokładnością i właściwą jednostką.

1 pkt – odczytanie z wykresu z właściwą dokładnością wartości stężenia molowego roztworu kwasu HX o pH równym 2,2, obliczenie stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX w roztworze, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych lub błąd odczytu danych

LUB

- podanie wyników z jednostką inną niż $\mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$,

LUB

- podanie wyników z niewłaściwą dokładnością.

ALBO

– poprawne obliczenie stężenia jonów X^- na podstawie podanej wartości pH roztworu kwasu.

ALBO

– odczytanie z wykresu z właściwą dokładnością wartości stężenia molowego roztworu kwasu HX o pH równym 2,2 oraz obliczenie stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX w roztworze i podanie wyników z właściwą jednostką, ale zastosowanie do rozwiązania niedokładnej wartości α oszacowanej na podstawie wykresu zamieszczonego w informacji wprowadzającej.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Uwaga 4.: Podanie wyników z dokładnością <u>większą</u> niż wymagana nie skutkuje utratą punktów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Uwaga 5.: Zdający może obliczyć wartość stałej dysocjacji K na podstawie danych zawartych w informacji do zadania (dla dowolnych wartości α i c_o) i otrzymaną wartość zastosować do rozwiązania drugiej części zadania (patrz rozwiązanie Sposób 2.). W takim przypadku za swoje rozwiązanie może uzyskać maksymalnie 2 pkt, według następujących zasad:

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do obliczenia stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX oraz poprawne wykonanie obliczeń (bez uzupełnienia tabeli, wykonania wykresu i odczytywania wartości stężenia kwasu XH).

1 pkt – obliczenie stężenia jonów X^- i stężenia cząsteczek HX, ale:

- *popełnienie błędów rachunkowych*

LUB

- *podanie wartości stężeń z jednostką inną niż* $\mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$.

ALBO

– poprawne obliczenie stężenia jonów X^-.

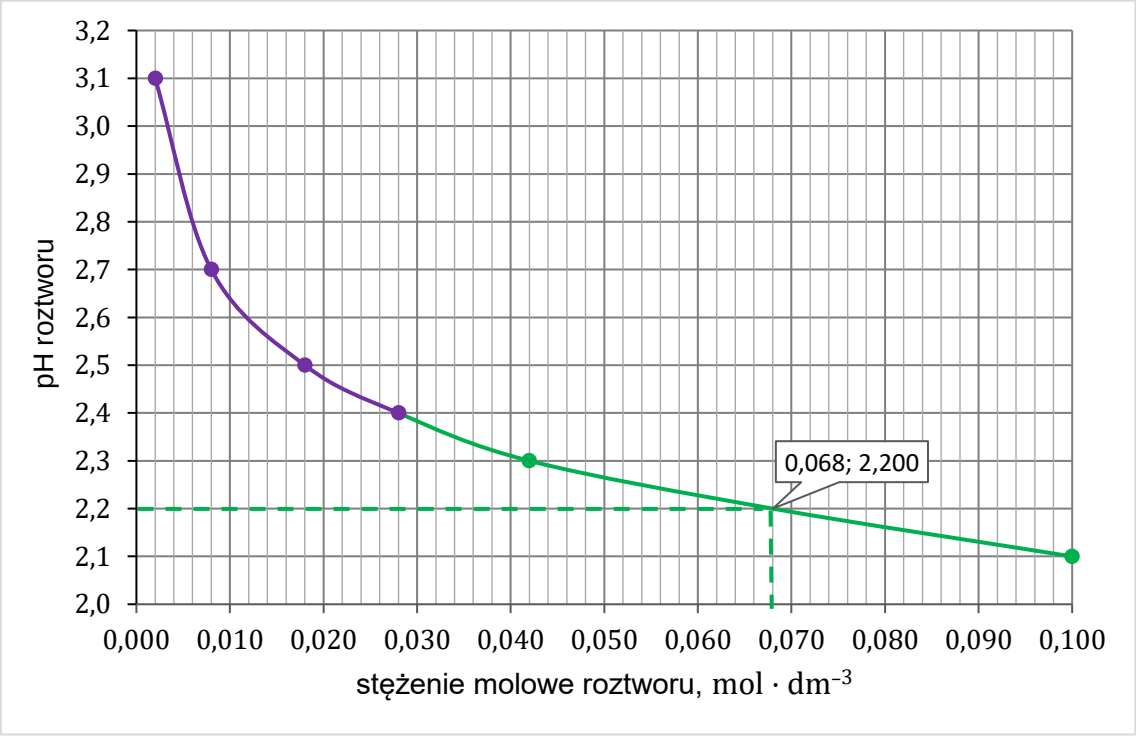
0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$[H^+] = \alpha \cdot c_0$ oraz $pH = -\log[H^+]$

c_0, $\mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$	0,002	0,008	0,018	0,028	0,042	0,100
pH	3,1	2,7	2,5	2,4	**2,3**	**2,1**



Uwaga: Poprawnie narysowany wykres musi zawierać 2 poprawnie naniesione punkty (na przecięciu odpowiednich linii siatki). Punkty muszą być połączone krzywą lub odcinkami. Za poprawny należy uznać każdy odczyt adekwatny do wykonanego wykresu i dokonany z właściwą dokładnością.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

pH = 2,2 $\Rightarrow c_0 = 0{,}068\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ (wartość odczytana z wykresu)

$[\text{H}^+] = [\text{X}^-] = 10^{-2{,}2}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = \mathbf{0{,}006\ mol \cdot dm^{-3}}$

$[\text{HX}] = c_0 - [\text{H}^+] = (0{,}068 - 0{,}006)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = \mathbf{0{,}062\ mol \cdot dm^{-3}}$

W roztworze o pH = 2,2 stężenie molowe jonów X^- jest równe $\mathbf{0{,}006\ mol \cdot dm^{-3}}$, a stężenie molowe niezdysocjowanych cząsteczek kwasu HX jest równe $\mathbf{0{,}062\ mol \cdot dm^{-3}}$.

Sposób 2.

$[\text{H}^+] = [\text{X}^-] = 10^{-2{,}2}\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = \mathbf{0{,}006\ mol \cdot dm^{-3}}$

Obliczenie wartości stałej dysocjacji K na podstawie danych zawartych w informacji do zadania i obliczenie wartości stężenia molowego roztworu, w którym stężenie jonów $[H^+]$ ma wartość $0{,}006\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

dane odczytane z dowolnej kolumny tabeli, np.: $\alpha = 25{,}2\ \%, c_0 = 0{,}0080\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$$K = \frac{\alpha^2 \cdot c_0}{1 - \alpha} \Rightarrow K = 6{,}79 \cdot 10^{-4}$$

$$K = \frac{\alpha^2 \cdot c_0'}{1 - \alpha} \Rightarrow c_0' = \frac{[\text{H}^+]^2 + K \cdot [\text{H}^+]}{K} \Rightarrow c_0' = 0{,}060\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$[\text{HX}] = c_0 - [\text{H}^+]$

$[\text{HX}] = (0{,}060 - 0{,}006)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = \mathbf{0{,}054\ mol \cdot dm^{-3}}$

Zadanie 9.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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.	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 […] zasadowego odczynu […] niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania procesu decydującego o odczynie roztworu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

kwas 1		zasada 2		zasada 1		kwas 2
H_2O	+	SO_3^{2-}	⇄	OH^-	+	HSO_3^-

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne […], formułuje wnioski […].	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole […]; pisze odpowiednie równania reakcji; 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy; projektuje odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny opis objawów reakcji i poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Obserwacje:

Wydziela się (bezbarwny) gaz.

ALBO

Widoczne są pęcherzyki gazu.

ALBO

U wylotu probówki wyczuwa się charakterystyczny zapach.

Równanie reakcji:

$2H_3O^+ + SO_3^{2-} \rightarrow 3H_2O + SO_2$

ALBO

$2H^+ + SO_3^{2-} \rightarrow H_2O + SO_2$

ALBO

$H_3O^+ + HSO_3^- \rightarrow 2H_2O + SO_2$

ALBO

$H^+ + HSO_3^- \rightarrow H_2O + SO_2$

Uwaga: Za równanie reakcji prowadzącej do powstania H_2SO_3 *albo* $SO_2 \cdot H_2O$ *zdający otrzymuje 0 pkt.*

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 10. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […]. III. Opanowanie czynności praktycznych. 2) projektuje doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje […] wnioski oraz wyjaśnienia.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] pH […]; 5) porównuje moc elektrolitów […]; 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych […]; 8) uzasadnia przyczynę […] odczynu niektórych wodnych roztworów soli […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie zawierające dwa poprawne argumenty odwołujące się do początkowej wartości pH roztworu oraz do wartości pH w punkcie równoważnikowym.

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie zawierające jeden poprawny argument.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **nie**

Przykładowe uzasadnienia:

Argument odwołujący się do początkowej wartości pH:

- Wyjściowy roztwór słabego kwasu HX (przed dodaniem do niego pierwszej kropli wodnego roztworu KOH) powinien mieć $\mathrm{pH} > 1{,}0$ *ALBO* $\mathrm{pH} \neq 1$.
- Roztwór kwasu o stężeniu $0{,}10\ \mathrm{mol \cdot dm^{-3}}$ ma $\mathrm{pH} = 1{,}0$.

ORAZ

Argument odwołujący się do wartości pH w punkcie równoważnikowym:

- Po dodaniu $20{,}00\ \mathrm{cm^3}$ wodnego roztworu KOH otrzymano roztwór o $\mathrm{pH} = 7{,}0$.
- Przy równych objętościach roztworu kwasu i zasady (o jednakowych stężeniach) $\mathrm{pH} = 7{,}0$.
- Gdyby miareczkowano słaby kwas, punkt równoważnikowy powinien znajdować się przy pH roztworu innym/wyższym niż 7.
- W punkcie równoważnikowym pH otrzymanego roztworu jest równe 7, co oznacza, że powstała sól mocnego kwasu i mocnej zasady.

Uwaga 1.: Jako poprawny należy uznać argument dotyczący porównania kształtów wykresów dla słabego i mocnego kwasu.

Uwaga 2.: Odpowiedź: „pH kwasu jest bardzo niskie”*, jest niewystarczająca.*

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 9) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […] w formie jonowej […] skróconej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji strącania chlorku ołowiu(II).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$Pb^{2+} + 2Cl^{-} \rightarrow PbCl_2$

Zadanie 11.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości […] K_s.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie obu odczynników oraz poprawny opis obserwowanych zmian w I i II etapie doświadczenia.

1 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie obu odczynników, ale błędny opis obserwowanych zmian w I lub II etapie doświadczenia albo brak opisu zmian.

ALBO

– brak zaznaczenia odczynników w I lub II etapie, ale poprawny opis obserwowanych zmian w I i II etapie doświadczenia.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

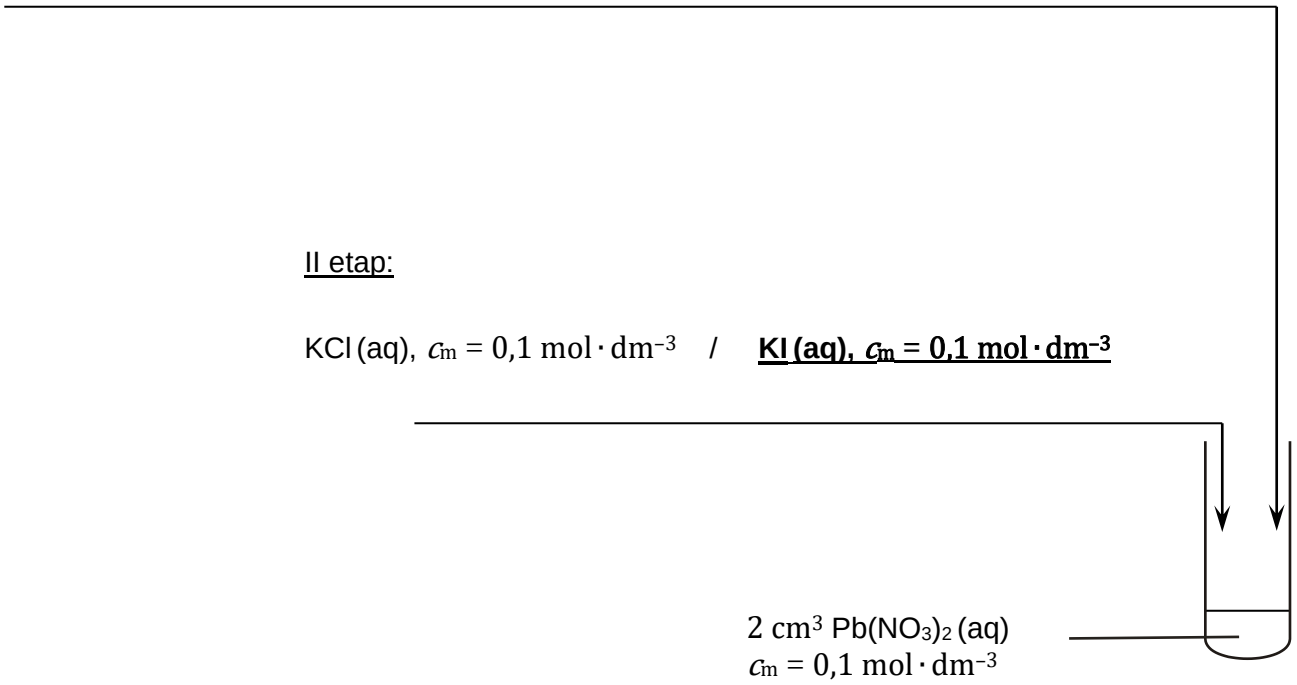
Uwaga: Za rozwiązanie, w którym zdający błędnie dobierze odczynniki (w odwrotnej kolejności), należy przyznać 0 pkt.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Rozwiązanie

I etap:

co najmniej 4 cm^3 KCl (aq), c_m = 0,1 $mol \cdot dm^{-3}$ / co najmniej 4 cm^3 KI (aq), $c_m = 0{,}1\ mol \cdot dm^{-3}$



Obserwowane zmiany:
I etap: Wytrąca się biały osad.
II etap: Wytrąca się żółty osad.

Zadanie 12. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 5) dokonuje interpretacji […] ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów); 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria […] równań reakcji chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania prowadzącej do obliczenia zawartości $CaCO_3$ w mieszaninie, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- niepodanie wyniku w procentach (z błędną jednostką).

ALBO

– poprawne obliczenie wartości masy albo liczby moli węglanu wapnia w mieszaninie.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

$M_{CaCO_3} = 100{,}09\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \qquad M_{MgCO_3} = 84{,}32\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\frac{672 \cdot 10^{-3}}{22{,}4} = 0{,}030\ \text{mol}\ CO_2$$

$$\begin{cases} \dfrac{x\ \text{g}\ CaCO_3}{100{,}09\ \text{g}} = \dfrac{y\ \text{mol}\ CO_2}{1{,}00\ \text{mol}} \\ \dfrac{(2{,}84 - x)\ \text{g}\ MgCO_3}{84{,}32\ \text{g}} = \dfrac{(0{,}030 - y)\ \text{mol}\ CO_2}{1{,}00\ \text{mol}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1{,}97\ \text{g}\ CaCO_3 \\ y = 0{,}0197\ \text{mol}\ CO_2 \end{cases}$$

$$\%\ CaCO_3 = \frac{1{,}97\ \text{g}}{2{,}84\ \text{g}} \cdot 100\ \% = \mathbf{69{,}4}\ (\%)$$

Sposób 2.

$M_{CaCO_3} = 100\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \qquad M_{MgCO_3} = 84\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

x – liczba moli $CaCO_3$ $\qquad$ y – liczba moli $MgCO_3$

$$\frac{672 \cdot 10^{-3}}{22{,}4} = 0{,}030\ \text{mol}\ CO_2$$

$$\begin{cases} x + y = 0{,}03 \\ 100x + 84y = 2{,}84 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0{,}02\ \text{mol}\ CaCO_3 \\ y = 0{,}01\ \text{mol}\ MgCO_3 \end{cases}$$

$$\%\ CaCO_3 = \frac{100\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0{,}02\ \text{mol}}{2{,}84\ \text{g}} \cdot 100\ \% = \mathbf{70{,}4}\ (\%)$$

Sposób 3.

$M_{CaCO_3} = 100\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \qquad M_{MgCO_3} = 84\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\begin{aligned} 100\ \text{g}\ CaCO_3 &\text{ — } 22{,}4\ \text{dm}^3\ CO_2 \\ x\ \text{g}\ CaCO_3 &\text{ — } y\ \text{dm}^3\ CO_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 84\ \text{g}\ MgCO_3 &\text{ — } 22{,}4\ \text{dm}^3\ CO_2 \\ (2{,}84 - x)\ \text{g}\ MgCO_3 &\text{ — } (0{,}672 - y)\ \text{dm}^3\ CO_2 \end{aligned}$$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

$$\begin{cases} 100 \cdot y = 22{,}4 \cdot x \\ 84 \cdot (0{,}672 - y) = 22{,}4 \cdot (2{,}84 - x) \end{cases}$$

$x = 2\ \text{g} \quad y = 0{,}448\ \text{dm}^3$

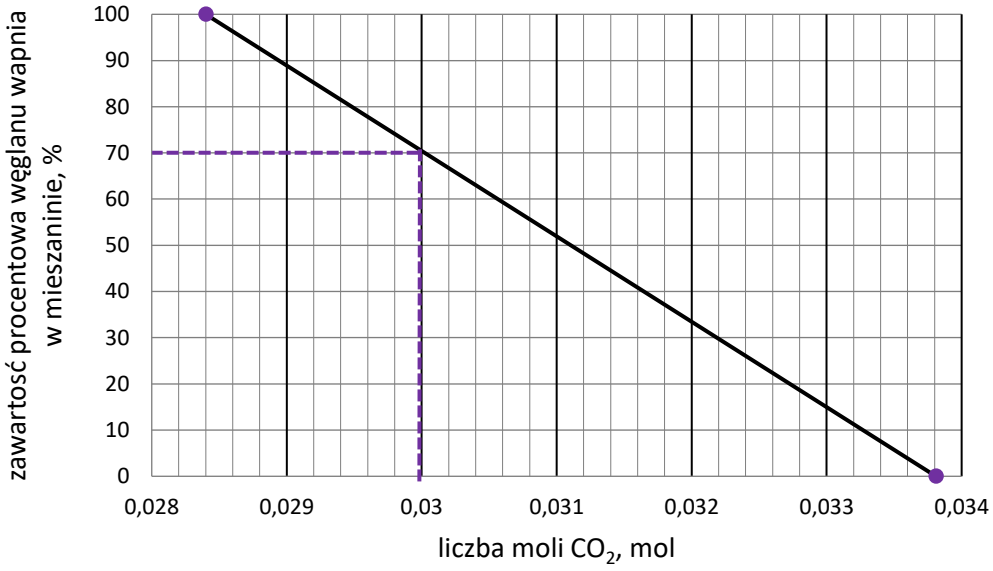
$$\%\ \text{CaCO}_3 = \frac{2\ \text{g}}{2{,}84\ \text{g}} \cdot 100\ \% = \mathbf{70{,}4}\ (\%)$$

Sposób 4.

$$\frac{672 \cdot 10^{-3}}{22{,}4} = 0{,}030\ \text{mol}\ \text{CO}_2$$

$$0\ \%\ \text{CaCO}_3 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{2{,}84}{84} = 0{,}0338\ \text{mol}$$

$$100\ \%\ \text{CaCO}_3 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{2{,}84}{100} = 0{,}0284\ \text{mol}$$



$\%\ \text{CaCO}_3 \cong \mathbf{70}\ (\%)$

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.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 13.

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
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 […], formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 7) projektuje doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami: […] sole; pisze odpowiednie równania reakcji; 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali […]; projektuje odpowiednie doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: […] kwasów nieutleniających (dla […] Zn […]), […] stężonego roztworu kwasu azotowego(V) […] (dla […] Ag); 7) projektuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodór (reakcje […] niektórych metali z niektórymi kwasami), pisze odpowiednie równania reakcji.

Zadanie 13.1. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i uzasadnienie uwzględniające porównanie wartości potencjałów standardowych półogniw.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **III**

Przykładowe uzasadnienia:

- Cynk ma ujemną wartość potencjału redukcji, a miedź i srebro mają standardowe potencjały wyższe niż potencjał redukcji wodoru.
- Spośród metali użytych w doświadczeniu tylko cynk ma niższą niż wodór wartość potencjału (standardowego redukcji).
- Tylko standardowy potencjał redukcji cynku jest niższy niż standardowy potencjał redukcji wodoru.
- Miedź i srebro mają standardowe potencjały wyższe niż potencjał redukcji wodoru.
- Tylko cynk ma ujemny standardowy potencjał redukcji.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 13.2. (0–1)

Zasady oceniania

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

Przykładowe rozwiązania

- $CuO + 2H_3O^+ \rightarrow Cu^{2+} + 3H_2O$
- $CuO + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$

Zadanie 13.3. (0–1)

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

NO_2

Uwaga: Za podanie nazwy powstającego tlenku zdający otrzymuje 0 pkt.

Zadanie 14. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne […], formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia.	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie wzorów lub nazw soli w probówkach A i C oraz poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji zachodzącej w probówce B.
1 pkt – poprawne napisanie wzorów lub nazw soli w probówkach A i C oraz błędne napisanie równania reakcji zachodzącej w probówce B albo brak równania
ALBO
– błędne napisanie wzorów lub nazw soli w probówkach A lub C albo brak uzupełnienia tabeli oraz poprawne napisanie we właściwej formie równania reakcji zachodzącej w probówce B.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak rozwiązania.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe rozwiązania

Probówka	A	C
Wzór soli	$CrCl_3$ *LUB* chlorek chromu(III)	$AlCl_3$ *LUB* chlorek glinu

Równanie reakcji zachodzącej w probówce B:

$2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$

Zadanie 15. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów […]) […]. V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe […]. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 1) […] klasyfikuje dany związek chemiczny do […] soli (w tym […] hydratów).

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody prowadzącej do ustalenia współczynnika n, poprawne wykonanie obliczeń oraz napisanie poprawnego wzoru hydratu.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- napisanie niepoprawnego wzoru lub brak wzoru hydratu.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Rozwiązanie

$M_{CaCl_2} = 111\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$M_{H_2O} = 18\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$m_r = 767{,}4\ \text{g} + 100\ \text{g} = 867{,}4\ \text{g}$

$c_p = 53{,}66\ \%$

$m_s = \frac{53{,}66\ \%}{100\ \%} \cdot 867{,}4\ \text{g} = 465{,}4\ \text{g}$

$m_{H_2O} = 767{,}4\ \text{g} - 465{,}4\ \text{g} = 302{,}0\ \text{g}$

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

$$\frac{111\ \text{g}}{465{,}4\ \text{g}} = \frac{\text{n} \cdot 18\ \text{g}}{302{,}0\ \text{g}}$$

$$18\,\text{n} = 72 \quad \mathbf{n = 4}$$

Wzór hydratu: **$CaCl_2 \cdot 4H_2O$**

Uwaga 1.: Zdający może przyjąć $M_{CaCl_2} = 110\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ *ALBO* $112\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
Uwaga 2: 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 16. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […].	VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej).

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich współczynników stechiometrycznych w schemacie reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
(**1**)$S_2O_3^{2-}$ + **4**Cl_2 + **15**H_2O → **2**SO_4^{2-} + **8**Cl^- + **10**H_3O^+

Zadanie 17. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
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: 1) stosuje pojęcia: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) wskazuje […] proces utleniania i redukcji w podanej reakcji; 5) stosuje zasady bilansu elektronowo-jonowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w schematach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej).

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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Rozwiązanie

$TcO_4^{2-} + 2e^- + 2H_2O \rightarrow TcO_2 + 4OH^-$

Uwaga: Równanie $TcO_4^{2-} + 2e^- + 4H^+ \rightarrow TcO_2 + 2H_2O$ *należy uznać za poprawne*.

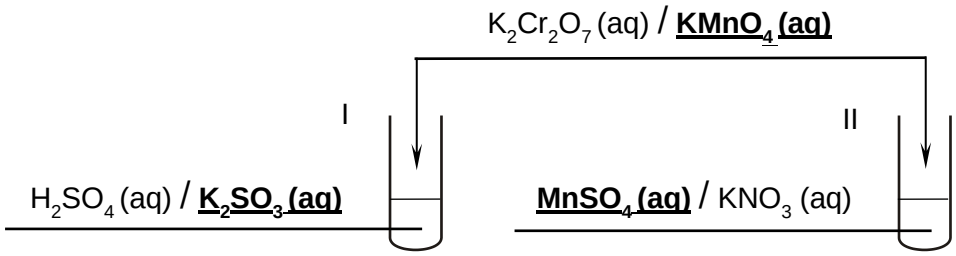
Zadanie 18. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne […].	X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 6) przewiduje produkty redukcji jonów manganianowych(VII) w zależności od środowiska […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie wzorów substancji i wzoru odczynnika.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
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 […].	IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 3) oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne obliczenie wartości SEM z jednostką.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Rozwiązanie

$\mathrm{SEM} = 0{,}00 - (-0{,}28) = 0{,}28\ \mathrm{V}$

Uwaga: Zapis obliczeń nie jest wymagany.

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 2) […] projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie schematów trzech półogniw.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$\mathrm{Ag \mid Ag^+}$ $\mathrm{Cu \mid Cu^{2+}}$ **$\mathrm{Fe \mid Fe^{2+}}$** **$\mathrm{Ni \mid Ni^{2+}}$** **$\mathrm{Zn \mid Zn^{2+}}$**

Zadanie 20. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego ([…] organicznego) na podstawie jego składu […] i masy molowej; 6) wykonuje obliczenia […] dotyczące: liczby moli oraz mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych), objętości gazów […]. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe) izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne obliczenie liczby atomów węgla w cząsteczce alkanu oraz poprawne napisanie jego wzoru półstrukturalnego (grupowego).

1 pkt – poprawne obliczenie liczby atomów węgla w cząsteczce alkanu, ale napisanie błędnego wzoru półstrukturalnego lub brak wzoru alkanu.

ALBO

– brak obliczeń i napisanie poprawnego wzoru alkanu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

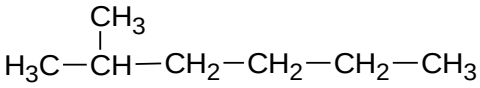
Rozwiązanie

$d_{H_2} = \frac{M_{H_2}}{V_{mol}}$ i $d_{alkanu} = \frac{50M_{H_2}}{V_{mol}}$ i $M_{alkanu} = d_{alkanu} \cdot V_{mol} \Rightarrow$

$M_{alkanu} = \frac{50M_{H_2}}{V_{mol}} \cdot V_{mol} = 50M_{H_2} \Rightarrow M_{alkanu} = 50 \cdot 2\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}} = 100\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}} \Rightarrow$

Ogólny wzór alkanu: $C_nH_{2n+2} \Rightarrow 12n + 2n + 2 = 100 \Rightarrow \mathbf{n = 7}$

Wzór alkanu:



ALBO

$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Zadanie 21. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie 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: 8) […] stosuje regułę Le Chateliera–Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian […] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie uwzględniające stechiometrię reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe rozwiązania

- Liczba moli (gazowych) substratów jest większa od liczby moli (gazowego) produktu.
- Są 2 mole (gazowych) substratów i 1 mol (gazowego) produktu.
- W miarę postępu reakcji spada ciśnienie w mieszaninie reakcyjnej, a więc – zgodnie z regułą przekory – podniesienie ciśnienia spowoduje przesunięcie równowagi tej reakcji w stronę produktów.
- Łączna objętość substratów jest większa niż objętość produktu reakcji.

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający nie odniósł się do stechiometrii reakcji, nie jest wyjaśnieniem przedstawionej na wykresie zależności.

Zadanie 22. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […].	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 8) […] stosuje regułę Le Chateliera–Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **egzotermiczny**
Przykładowe uzasadnienia:

- Ze wzrostem temperatury maleje wydajność reakcji *ALBO* równowagowy stopień przereagowania.
- Ze wzrostem temperatury równowaga reakcji przesuwa się w kierunku substratów *ALBO* przesuwa się w lewo.

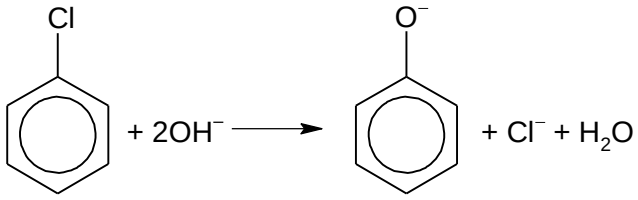
Zadanie 23. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
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: 9) planuje ciągi przemian pozwalających otrzymać […] fenol […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

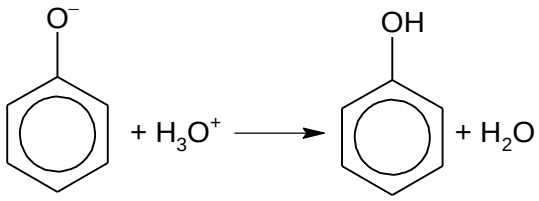
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne napisanie we właściwej formie dwóch równań reakcji.
1 pkt – poprawne napisanie jednego równania reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

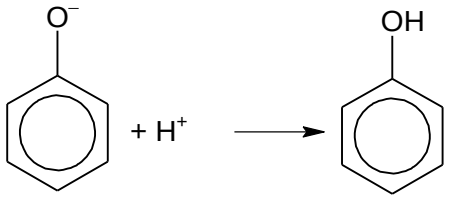
Rozwiązanie
Równanie reakcji 1.:



Równanie reakcji 2.:



ALBO



Zadanie 24. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu ([…] substytucja […]) i mechanizm reakcji (elektrofilowy […]) […]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 7) opisuje właściwości chemiczne fenoli […]; pisze odpowiednie równania reakcji dla benzenolu […].

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

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Rozwiązanie
Organiczny produkt reakcji 3. powstaje w procesie (**substytucji** / addycji / eliminacji) zachodzącym według mechanizmu (rodnikowego / **elektrofilowego** / nukleofilowego).

Zadanie 25. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej; wskazuje centrum stereogeniczne (asymetryczny atom węgla); […] ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawny wybór związku i poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Związek: **A**
Przykładowe uzasadnienia:
- W cząsteczce jest centrum stereogeniczne (*ALBO* asymetryczny atom węgla *ALBO* atom węgla połączony z czterema różnymi podstawnikami).
- Cząsteczka nie ma płaszczyzny symetrii (i środka symetrii).

Zadanie 26. (0–2)

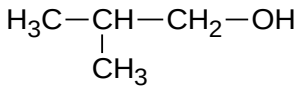
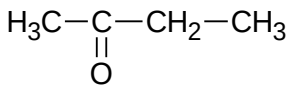
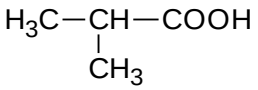
Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: […] izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych) […]; 3) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) izomerów […]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 5) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych wobec utleniaczy (np. CuO lub $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$) […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A1	B1	C1
		

Uwaga: Za napisanie wzorów szkieletowych zamiast półstrukturalnych (grupowych) zdający traci 1 pkt.

Zadanie 27.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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 […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków […] organicznych. VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w […] cząsteczce związku […] organicznego.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie stopnia utlenienia i typu hybrydyzacji wskazanego atomu węgla w dwóch związkach.
1 pkt – poprawne napisanie stopnia utlenienia i typu hybrydyzacji wskazanego atomu węgla w jednym związku
ALBO
– poprawne napisanie stopni utlenienia obu wskazanych atomów węgla
ALBO
– poprawne napisanie typów hybrydyzacji obu wskazanych atomów węgla.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Stopień utlenienia	Typ hybrydyzacji
Geranial	(+)I	sp^2
Geraniol	–I	sp^3

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 27.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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 […]; 6) stosuje poprawną terminologię.	III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 5) określa typ wiązania (σ i π) w cząsteczkach związków […] organicznych. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 5) opisuje zachowanie: alkoholi pierwszorzędowych […] wobec utleniaczy […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – P; 2. – P

Zadanie 28. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.	IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 7) oblicza wartość stałej równowagi reakcji odwracalnej; oblicza stężenia równowagowe […] reagentów.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody rozwiązania prowadzącej do obliczenia stałej równowagi, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
- popełnienie błędów rachunkowych

LUB

- podanie wyniku z błędną jednostką,

ALBO

– poprawne obliczenie wartości stężeń równowagowych wszystkich reagentów.
0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe rozwiązania

Sposób 1.

n_0 0,40 0,20 0

$CO\,(g) + Cl_2\,(g) \rightarrow COCl_2\,(g)$

n_r 0,24 0,04 0,16

$$[CO]_r = \left(\frac{0,24}{4,0}\right)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,06\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[Cl_2]_r = \left(\frac{0,04}{4,0}\right)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,01\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[COCl_2]_r = \left(\frac{0,16}{4,0}\right)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,04\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K = \frac{[COCl_2]}{[CO] \cdot [Cl_2]} = \frac{0,04}{0,06 \cdot 0,01} = \mathbf{66,67 \cong 67}$$

Sposób 2.

$CO\,(g) + Cl_2\,(g) \rightarrow COCl_2\,(g)$

$V = 4,0\ \text{dm}^3$

$$[CO]_p = \left(\frac{0,4}{4,0}\right)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,1\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[Cl_2]_p = \left(\frac{0,2}{4,0}\right)\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 0,05\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\Rightarrow 0,05 \cdot 0,8 = 0,04\ \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

stężenie	początkowe	reakcja	równowaga
CO	0,1	−0,04	0,06
Cl_2	0,05	−0,04	0,01
$COCl_2$	0	+0,04	0,04

$$K = \frac{[COCl_2]}{[CO] \cdot [Cl_2]} = \frac{0,04}{0,06 \cdot 0,01} = \mathbf{66,67 \cong 67}$$

Zadanie 29. (0–1)

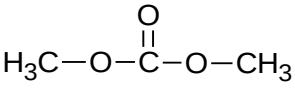
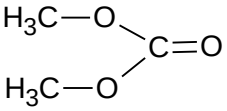
Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.	III. Reakcje chemiczne (SP). Zdający: 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej […]; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy […]. XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 2) […] rysuje wzory […] półstrukturalne (grupowe) estrów […].

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

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

Rozwiązanie
Równanie reakcji: $COCl_2 + 2CH_3OH \rightarrow CH_3OCOOCH_3 + 2HCl$

Uwaga: Dopuszczalne są różne formy zapisu wzoru produktu organicznego, np.:

- $CH_3OCO_2CH_3$
- $(CH_3O)_2CO$
- $(CH_3)_2CO_3$
- 
- 

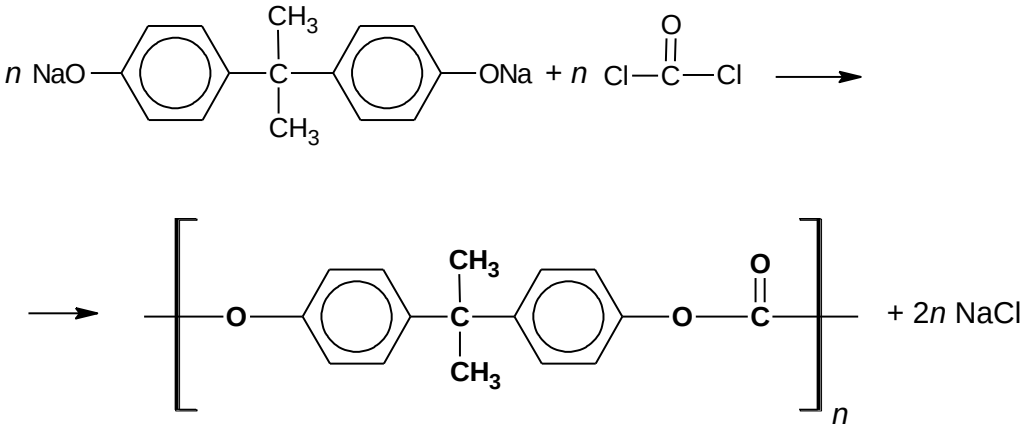
Zadanie 30. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […].	XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 7) opisuje właściwości chemiczne fenoli […]; pisze odpowiednie równania reakcji dla benzenolu (fenolu, hydroksybenzenu) i jego pochodnych. XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów i wiązania estrowego.

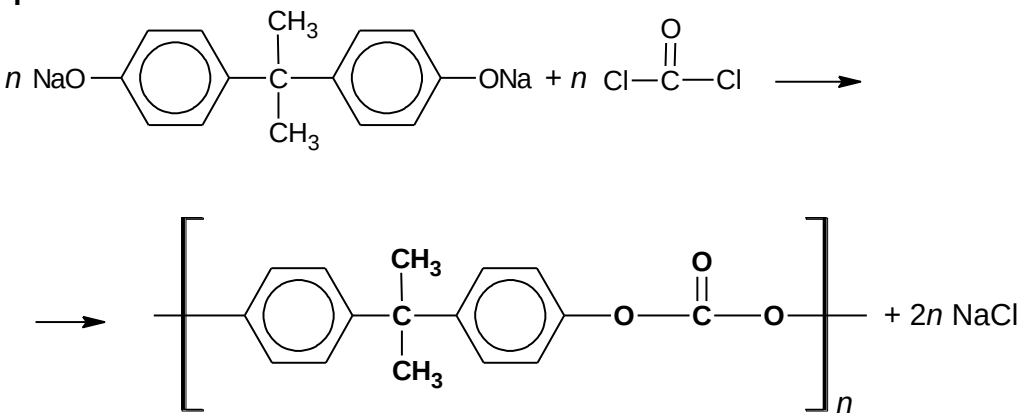
Zasady oceniania
1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji otrzymywania poliwęglanu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe rozwiązania
Sposób 1.



Sposób 2.



Zadanie 31.

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) […] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł […].	VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów oraz mechanizm powstawania jonów obojnaczych.

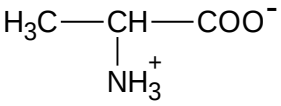
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 31.1. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru jonu i nazwy wartości pH.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór: 

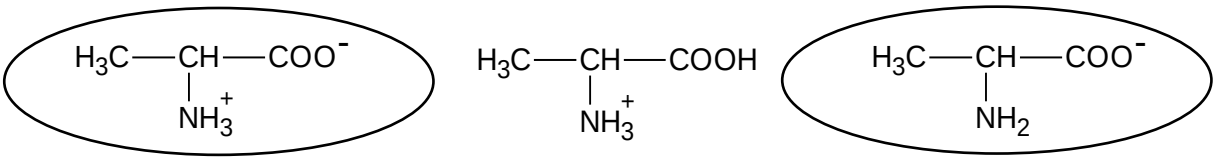
Nazwa: punkt izoelektryczny *ALBO* punkt izojonowy

Zadanie 31.2. (0–1)

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i zaznaczenie wzorów jonów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



Zadanie 32. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
Wymagania ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) […] formułuje […] wnioski […].	XIX. Cukry. Zdający: 3) projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące np. glukozy; projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grup hydroksylowych w cząsteczce monosacharydu, np. glukozy.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego budowy cząsteczki glukozy oraz wniosku dotyczącego jej właściwości.
1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku dotyczącego budowy cząsteczki glukozy *ALBO* wniosku dotyczącego jej właściwości.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Przykładowe rozwiązania

Wniosek dotyczący budowy cząsteczki glukozy:

- Jest alkoholem polihydroksylowym (wielowodorotlenowym).
- Ma grupy hydroksylowe przy sąsiednich atomach węgla.
- W cząsteczce tego związku są obecne (co najmniej) dwie grupy hydroksylowe.

Wniosek dotyczący właściwości glukozy:

- Ma właściwości redukujące.
- Ulega utlenieniu.

Zadanie 33. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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 […].	XIX. Cukry. Zdający: 1) […] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną […]; wyjaśnia, co oznacza, że naturalne monosacharydy należą do szeregu konfiguracyjnego D; 2) […] wykazuje, że cukry proste należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. – P; 2. – F

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/

Zadanie 34. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024	
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: 5) wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych […].	XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej […], rysuje wzory […] enancjomerów i diastereoizomerów […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A1

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie:
https://www.instytutkorepetycji.pl/arkusze-egzaminacyjne/