Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Chemia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	ECHP-R0-100-2105, ECHP-R0-200-2105, ECHP-R0-300-2105, ECHP-R0-400-2105, ECHP-R0-700-2105, ECHP-R0-Q00-2105
Termin egzaminu:	14 maja 2021 r.
Data publikacji dokumentu:	21 czerwca 2021 r.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Ogólne zasady oceniania

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

- Zdający otrzymuje punkty tylko za poprawne rozwiązania, precyzyjnie odpowiadające poleceniom zawartym w zadaniach.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi (z których jedna jest poprawna, a inne – błędne), nie otrzymuje punktów za żadną z nich. Jeżeli zamieszczone w odpowiedzi informacje (również dodatkowe, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają udzielonej poprawnej odpowiedzi, to za odpowiedź taką zdający otrzymuje 0 punktów.
- W zadaniach wymagających sformułowania wypowiedzi słownej, takiej jak wyjaśnienie, uzasadnienie, opis zmian możliwych do zaobserwowania w czasie doświadczenia, oprócz poprawności merytorycznej oceniana jest poprawność posługiwania się nomenklaturą chemiczną, umiejętne odwołanie się do materiału źródłowego, jeżeli taki został przedstawiony, oraz logika i klarowność toku rozumowania. Sformułowanie odpowiedzi niejasnej lub częściowo niezrozumiałej skutkuje utratą punktu.
- W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (np. numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za poprawne rozwiązanie tego zadania.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań doświadczalnych (spostrzeżenia i wnioski) oceniane są wyłącznie wtedy, gdy projekt doświadczenia jest poprawny, czyli np. prawidłowo zostały dobrane odczynniki. Zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją błędnego wyboru odczynnika lub odczynników zdający nie otrzymuje punktów.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania wiążący dane z szukaną), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z poprawną jednostką i odpowiednią dokładnością. Poprawność wykonania obliczeń i wynik są oceniane tylko wtedy, gdy została zastosowana poprawna metoda rozwiązania. Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości niewymienionych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach i niebędących wynikiem obliczeń należy traktować jako błąd metody.
    - Zastosowanie błędnych wartości liczbowych wielkości podanych w informacji wprowadzającej, treści zadania, poleceniu lub tablicach należy traktować jako błąd rachunkowy, o ile nie zmienia to istoty analizowanego problemu, w szczególności nie powoduje jego uproszczenia.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

  - 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 wyłącznie na błąd rachunkowy.
- 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. Zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), skutkuje utratą punktów.

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

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ […], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe); 4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych *s*, *p* i *d* układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych); 5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie całej tabeli (wpisanie nazw albo symboli obu pierwiastków oraz podanie liczby niesparowanych elektronów i symbolu podpowłoki, do której elektrony te należą – dla obu pierwiastków).

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli (wpisanie nazwy albo symbolu oraz podanie liczby niesparowanych elektronów i symbolu podpowłoki, do której elektrony te należą – dla jednego pierwiastka).

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

	Nazwa	Elektrony niesparowane	
		liczba	symbol podpowłoki
Pierwiastek 1.	**tytan** *ALBO* **Ti**	**2**	**(3)*d***
Pierwiastek 2.	**german** *ALBO* **Ge**	**2**	**(4)*p***

[1] Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 2. (0–1)

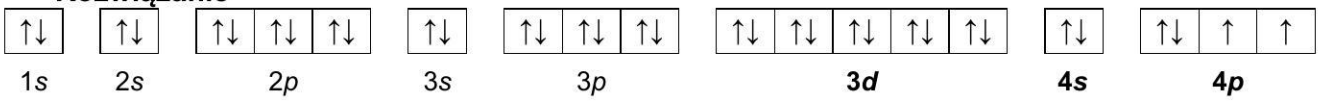
Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych; 3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do $Z = 36$ i jonów o podanym ładunku, uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: pełne, skrócone i schematy klatkowe).

Zasady oceniania

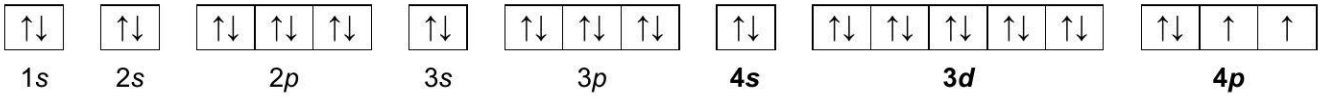
1 pkt – poprawne uzupełnienie zapisu konfiguracji w formie graficznej z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie



ALBO



Uwaga: Elektrony niesparowane muszą mieć zgodny spin.

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania (na podstawie różnicy elektroujemności […]) rodzaju wiązania: jonowe […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne podkreślenie wzorów wszystkich substancji zawierających jony Cl^-.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie

HCl (g) **<u>KCl (s)</u>** CH_3Cl (g) **<u>CH_3NH_3Cl (s)</u>** NaClO (s) **<u>$CaCl_2 \cdot 6H_2O$ (s)</u>**

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru […] przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji); 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie przemian, w których udział biorą rodniki chloru.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A i D

Zadanie 4.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawianie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru albo bromu przy udziale światła (pisze odpowiednie równania reakcji); 7) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] Cl_2 […]; 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji […]; 13) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu i toluenu: […] reakcje z Cl_2 […] wobec katalizatora lub w obecności światła […]; pisze odpowiednie równania reakcji.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch akapitów.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego akapitu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Przykładem reakcji addycji elektrofilowej jest przemiana oznaczona literą (A / **B** / C / D). W reakcji addycji cząsteczka chloru ulega rozpadowi na kation chloroniowy i anion chlorkowy – wskutek oddziaływania z elektronami wiązania podwójnego. W wyniku działania czynnika elektrofilowego na podwójne wiązanie węglowodoru powstaje, jako produkt przejściowy, organiczny (**kation** / rodnik), następnie przyłączający jon (Cl^+ / **Cl^-**).

Przykładem reakcji substytucji elektrofilowej jest przemiana oznaczona literą (A / B / **C** / D). W tej przemianie uczestniczy katalizator, który przez utworzenie jonu kompleksowego powoduje rozpad cząsteczki chloru i wytworzenie czynnika elektrofilowego. Tym katalizatorem jest (**$FeCl_3$** / H_2SO_4). W opisanej przemianie najwolniejszym etapem jest ten, w którym (**tworzy się kompleks σ** / następuje eliminacja protonu).

Zadanie 5. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny […] do opisu efektów energetycznych przemian; 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie odwołujące się do zależności wydajności reakcji od temperatury.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Rozstrzygnięcie: **Nie** *ALBO* **Jest endoenergetyczna.**
Uzasadnienie: Ze wzrostem temperatury zwiększa się wydajność reakcji tworzenia CO.

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający nie podaje rozstrzygnięcia, ale w poprawnym uzasadnieniu wskazuje, że reakcja jest endoenergetyczna (endotermiczna), należy ocenić na 1 pkt.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 6. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane z […] zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku jako wielkości niemianowanej.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
LUB
– podanie wyniku z błędną jednostką.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga 1.: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń. Za poprawny należy uznać każdy wynik będący konsekwencją zastosowanej poprawnej metody i poprawnych obliczeń.
Uwaga 2.: Podanie wartości stałej równowagi z jednostką wynikającą z podstawienia do wyrażenia na stałą równowagi K stężenia molowego reagentów – nie skutkuje utratą punktu.
Uwaga 3.: Rozwiązanie zadania, w którym zdający wykonuje obliczenia dla warunków innych niż określono w zadaniu, np. dla warunków normalnych, jest niepoprawne.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$

w temperaturze 873 K: zaw. % CO_2 – 80%, a zaw. % CO – 20%

$c = \frac{p}{R \cdot T} = \frac{1013}{83{,}1 \cdot 873} = 0{,}014 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$[CO] = 0{,}2 \cdot 0{,}014 = 0{,}0028 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ $\qquad [CO_2] = 0{,}8 \cdot 0{,}014 = 0{,}0112 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$K = \frac{0{,}0028^2}{0{,}0112} =$ **$6{,}96 \cdot 10^{-4}$** *ALBO* **$7 \cdot 10^{-4}$**

Rozwiązanie II:

$pV = nRT \quad \Rightarrow \quad V = \frac{nRT}{p}$

$n = 1 \text{ mol} \quad \Rightarrow \quad V = \frac{1 \cdot 83{,}1 \cdot 873}{1013} = 71{,}615 \text{ dm}^3$

$K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]} \quad \Rightarrow \quad K = \frac{\left[\frac{n_{CO}}{V}\right]^2}{\frac{n_{CO_2}}{V}} = \frac{(0{,}2)^2}{0{,}8 \cdot 71{,}615} = 6{,}98 \cdot 10^{-4}$

$K =$ **$6{,}98 \cdot 10^{-4}$** *ALBO* **$7 \cdot 10^{-4}$**

Rozwiązanie III:

$\frac{[CO]}{[CO_2]} = \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$

$[CO] + 4[CO] = 0{,}014$

$[CO] = 0{,}0028 \ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

$[CO_2] = 0{,}0112 \ \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

$K = \frac{(0{,}0028)^2}{0{,}0112}$

$K =$ **$7 \cdot 10^{-4}$**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 7. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego; 3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

1. Stopień utlenienia tlenu w Na_2O_2 jest (niższy / **wyższy**) niż w produkcie spalania litu w tlenie.
2. Twardość baru jest (mniejsza / **większa**) niż twardość cezu.
3. Gęstość potasu jest (**mniejsza** / większa) niż gęstość wapnia.

Zadanie 8. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Spalanie sodu w tlenie: $2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$
Reakcja litu z azotem: $6Li + N_2 \rightarrow 2Li_3N$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 9.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie zawierające stwierdzenie, że podczas spalania magnezu w powietrzu powstają także inne (stałe) substancje.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **Nie**

Uzasadnienie: Podczas spalania magnezu w powietrzu otrzymuje się mieszaninę, ponieważ obok tlenku magnezu (MgO) powstają także inne substancje, np. azotek magnezu (Mg_3N_2), węgiel.

ALBO

Czysty tlenek magnezu otrzymano tylko w doświadczeniu I, ponieważ w doświadczeniu II obok tlenku magnezu powstają także inne substancje (stałe).

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego; 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali […]. III etap edukacyjny Powietrze i inne gazy: Zdający: 2) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne […] wodoru […]; planuje […] doświadczenia dotyczące badania […] właściwości wymienionych gazów; 3) pisze równania reakcji otrzymywania: […] wodoru […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie uwzględniające konsekwencje reakcji magnezu z wodą.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie
Ponieważ podczas reakcji magnezu z wodą (parą wodną) (w wysokiej temperaturze) tworzy się wodór, który jest gazem palnym.

Uwaga: Odpowiedź musi zawierać informację, że powstająca substancja (gaz) jest palna albo tworzy mieszaninę wybuchową z powietrzem.

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów).

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – wpisanie brakujących wartości zaokrąglonych do pierwszego miejsca po przecinku – i poprawne narysowanie wykresu – w postaci krzywej – spełniającego warunki zadania.
1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i błędne narysowanie wykresu albo brak wykresu.
ALBO
– poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania i uzupełnienie tabeli wartościami niezaokrąglonymi do pierwszego miejsca po przecinku albo wartościami błędnymi albo brak uzupełnienia tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

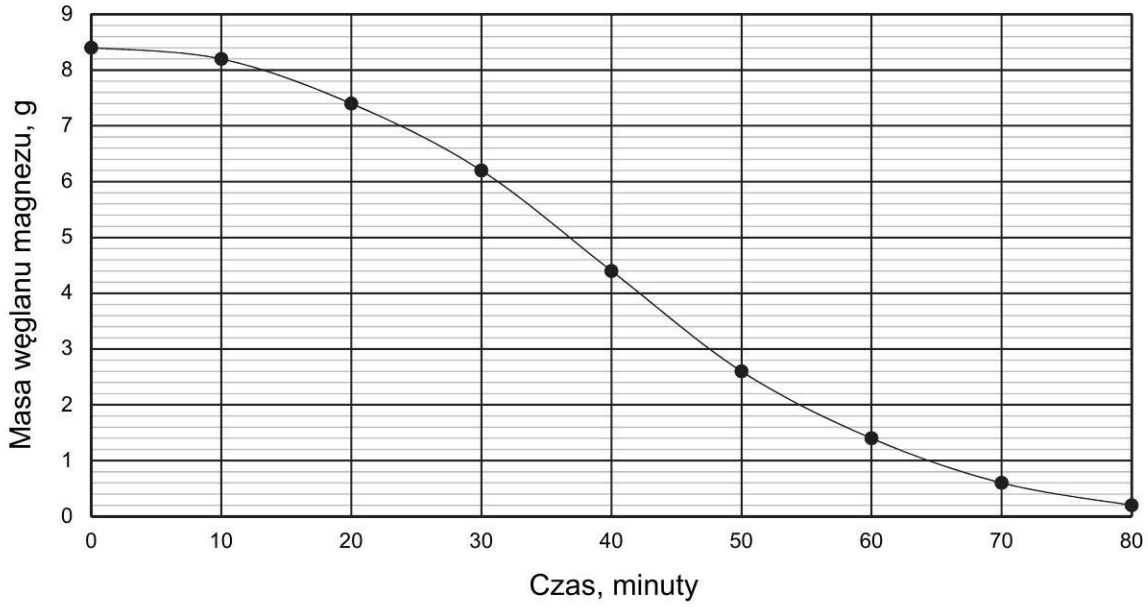
Rozwiązanie

Czas, minuty	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Liczba moli CO_2, mol	0,000	0,002	0,012	0,026	0,048	0,069	0,083	0,093	0,098
Masa $MgCO_3$, g	8,4	8,2	**7,4**	6,2	4,4	2,6	**1,4**	0,6	0,2

Uwaga: Zapis obliczeń nie podlega ocenie.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl



Wykres spełniający warunki zadania:

- *musi przechodzić przez 9 poprawnie zaznaczonych punktów,*
- *może być wykresem punktowym.*

Zadanie 10.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym i objętościowym (dla gazów).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – P; 2. – P; 3. – F

Uwaga: Ocena za zadanie 10.2. nie zależy od poprawności wykonania zadania 10.1.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 7) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […]; 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole. 8. Niemetale. Zdający: 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […], w tym zachowanie wobec […] zasad […]; 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje […] odpowiednie doświadczenia […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli – napisanie poprawnych nazw lub wzorów trzech odczynników.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Numer etapu	1.	2.	3.
Nazwa lub wzór użytego odczynnika	(wodny roztwór) **wodorotlenku potasu** *ALBO* **KOH**	(wodny roztwór) **kwasu etanowego** *ALBO* **CH_3COOH**	(wodny roztwór) **azotanu(V) baru** *ALBO* **$Ba(NO_3)_2$**

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 7) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów […]; 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

	8. Niemetale. Zdający: 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy; […] ilustruje je równaniami reakcji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie reakcji 1.: $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$

Równanie reakcji 2.: $CO_3^{2-} + 2CH_3COOH \rightarrow 2CH_3COO^- + CO_2 + H_2O$

ALBO $CO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow CO_2 + 3H_2O$ *ALBO* $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$

Uwaga: Ocena za zadanie 11.2. nie zależy od poprawności wykonania zadania 11.1.

Zadanie 12. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […]; 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wzoru elektronowego cyjanowodoru oraz poprawne określenie typu hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu węgla.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Wzór elektronowy: H–C≡N I

Hybrydyzacja orbitali walencyjnych atomu węgla: *sp*

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 13. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcie mola (w oparciu o liczbę Avogadra).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne obliczenie liczby cząsteczek izocyjanowodoru.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$M_{HNC} = 27\ g \cdot mol^{-1}$

$$n_{HNC} = \frac{m_{HNC}}{M_{HNC}} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1{,}35\ g}{27\ g \cdot mol^{-1}} \cdot \frac{1}{100} = 0{,}0005\ mol$$

$N_{HNC} = n_{HNC} \cdot N_A = 0{,}0005\ mol \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek $\cdot\ mol^{-1}$

$N_{HNC} = 0{,}00301 \cdot 10^{23}$ (cząsteczek)

$= \mathbf{3{,}01 \cdot 10^{20}}$ (cząsteczek) *ALBO* $\mathbf{30{,}1 \cdot 10^{19}}$(cząsteczek) itd.

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1) opisuje rodzaje skał wapiennych […], ich właściwości […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie i poprawne uzasadnienie odwołujące się do porównania mocy kwasów cyjanowodorowego i węglowego lub niewypierania CO_2.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **Nie**

Uzasadnienie:

Kwas cyjanowodorowy jest słabszy od kwasu węglowego.

ALBO

Kwas cyjanowodorowy nie wypiera CO_2 z (wodoro)węglanów.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 15. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]; 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości […] pH […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i poprawne określenie zmiany stężenia jonów hydroniowych.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
LUB
– błędna ocena zmiany stężenia jonów hydroniowych.
LUB
– brak interpretacji wyniku.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązanie

pH = 1

$[H_3O^+] = 0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \quad \Rightarrow \quad n = 0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \cdot 0{,}02\ \text{dm}^3 = 0{,}002\ \text{mola}$

$[OH^-] = 0{,}06\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \quad \Rightarrow \quad n = 0{,}06\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3} \cdot 0{,}03\ \text{dm}^3 = 0{,}0018\ \text{mola}$

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

Nadmiar jonów H_3O^+: 0,002 mola – 0,0018 mola = 0,0002 mola

Stężenie jonów H_3O^+ po zmieszaniu roztworów: $\frac{0{,}0002\ \text{mola}}{(0{,}02 + 0{,}03)\ \text{dm}^3} = 0{,}004\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

Zmiana stężenia H_3O^+: $\frac{0{,}1\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}}{0{,}004\ \text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}} = \mathbf{25}$

(Stężenie jonów H_3O^+ zmalało **25 razy**.)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 16. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji; 8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry'ego; 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […]. III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna […] kwasów […]; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej […] kwasów […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne wykonanie trzech elementów: uszeregowanie, napisanie równania reakcji i wskazanie jonu.
1 pkt – poprawne wykonanie dwóch spośród wymienionych elementów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Uszeregowanie: C, A, B

Równanie reakcji: $H_2AsO_4^- + H_2O \rightleftarrows HAsO_4^{2-} + H_3O^+$ *ALBO* $H_2AsO_4^- \rightleftarrows HAsO_4^{2-} + H^+$

Jon, który może pełnić wyłącznie funkcję kwasu Brønsteda: H_3O^+

Uwaga: Dopuszcza się odpowiedź: B > A > C.

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem […] mniej aktywnym niż chlor.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli: napisanie wzorów lub nazw soli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie

Wzór soli X	Wzór soli Z
KBr *ALBO* **bromek potasu**	**K_2S** *ALBO* **siarczek potasu**

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem […] mniej aktywnym niż chlor; 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne niemetali […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$
$S^{2-} + Cl_2 \rightarrow S + 2Cl^-$ *ALBO* $2HS^- + Cl_2 \rightarrow S + 2Cl^- + H_2S$

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający poprawnie zbilansuje równanie reakcji prowadzącej do powstania cząsteczek S_n, należy uznać za dopuszczalną.

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny wybór i napisanie wzoru lub nazwy substancji znajdującej się w kolbie I.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

$(NH_4)_2CrO_4$ *ALBO* chromian(VI) amonu

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 18.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami kwasy, wodorotlenki i sole.

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

- po dodaniu wodnego roztworu H_2SO_4 do zawartości kolby
  $2CrO_4^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + 3H_2O$ *ALBO* $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$
- po dodaniu nadmiaru wodnego roztworu NaOH
  $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$

Zadanie 19.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego […]; 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej). 8. Niemetale. Zdający: 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […];

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

	8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz poprawne napisanie w formie cząsteczkowej sumarycznego równania reakcji.

1 pkt – poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz niepoprawne napisanie sumarycznego równania reakcji lub brak sumarycznego równania reakcji.

ALBO

– niepoprawne napisanie równania procesu redukcji lub równania procesu utleniania albo brak równań oraz poprawne napisanie w formie cząsteczkowej sumarycznego równania reakcji.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Równanie reakcji redukcji:

$SO_4^{2-} + 4H_3O^+ + 2e^- \rightarrow SO_2 + 6H_2O$ (x 3)

ALBO

$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow SO_2 + 2H_2O$ (x 3)

Równanie reakcji utleniania:

$Sb \rightarrow Sb^{3+} + 3e^-$ (x 2)

Sumaryczne równanie reakcji:

$2Sb + 6H_2SO_4 \rightarrow Sb_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 6H_2O$

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja; 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego […]; 3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks; 5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie cząsteczkowej i jonowej).

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

	8. Niemetale. Zdający: 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […]; 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

$3Sb + 5H_3O^+ + 5NO_3^- \rightarrow 3HSbO_3 + 5NO + 6H_2O$
ALBO
$3Sb + 5H^+ + 5NO_3^- \rightarrow 3HSbO_3 + 5NO + H_2O$

Zadanie 20. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny (gimnazjum) 5. Woda i roztwory wodne. Zdający: 4) opisuje różnice pomiędzy roztworem […] nasyconym i nienasyconym; 5) odczytuje rozpuszczalność substancji z wykresu jej rozpuszczalności […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 1) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie wartości temperatury i poprawne uzupełnienie zdania.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

t = **60** (°C)
Roztwór w zlewce I jest (nienasycony / **nasycony**), a jego stężenie wyrażone w procentach masowych jest (**mniejsze niż** / takie samo jak / większe niż) stężenie roztworu wyrażone w procentach masowych w zlewce II.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 21. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria […] równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody uwzględniającej wskazanie substancji użytej w nadmiarze, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku w gramach.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

LUB

– popełnienie błędów przy odczytywaniu rozpuszczalności.

LUB

– niepodanie wyniku w gramach lub podanie go z błędną jednostką.

LUB

– wskazanie w odpowiedzi niewłaściwej substancji przy jej poprawnej identyfikacji w obliczeniach.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

Rozpuszczalność = 67 g / 100 g H_2O

100 g roztworu $-x$ g substancji

167 g roztworu – 67 g substancji $\Rightarrow$ $x = 40{,}12$ g

$M_{(K_2CrO_4)} = 194$ g·mol^{-1} $M_{(Pb(NO_3)_2)} = 331$ g·mol^{-1} $M_{(PbCrO_4)} = 323$ g·mol^{-1}

194 g K_2CrO_4 – 331 g $Pb(NO_3)_2$

40,12 g K_2CrO_4 – y g $Pb(NO_3)_2$ $\Rightarrow$ $y = 68{,}45$ g

331 g $Pb(NO_3)_2$ – 323 g $PbCrO_4$

40,12 g $Pb(NO_3)_2$ – z g $PbCrO_4$ $\Rightarrow$ $z = \mathbf{39{,}15\ g}$

(Masa osadu: **39,15 g)** W nadmiarze użyto **K_2CrO_4** *ALBO* **chromianu(VI) potasu.**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie II:

40,12 g $Pb(NO_3)_2$ — x mol
331 g $Pb(NO_3)_2$ — 1 mol
x = 0,1212 mol

40,12 g K_2CrO_4 — y mol
194 g K_2CrO_4 — 1 mol
y= 0,2068 mol

Skoro stosunek molowy substratów wynosi 1:1, zatem K_2CrO_4 jest w nadmiarze.

Stąd:
0,1212 mol $Pb(NO_3)_2$ — z g $PbCrO_4$
1 mol $Pb(NO_3)_2$ — 323 g $PbCrO_4$
z = 39,15 g $PbCrO_4$

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

Zadanie 22. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 1) opisuje podstawowe właściwości fizyczne metali i wyjaśnia je w oparciu o znajomość natury wiązania metalicznego; 2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: […] rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów utleniających (Al, Cu, Ag); 6) projektuje […] doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali […]. 8. Niemetale. Zdający: 7) zapisuje równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […]; 8) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 […]; 11) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec metali […]; planuje […] odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski) […].

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich zdań – pięć poprawnych odpowiedzi.
1 pkt – poprawne uzupełnienie części zdań – cztery lub trzy poprawne odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
W rozcieńczonym roztworze kwasu azotowego(V) miedź (**reaguje z wydzieleniem gazowego tlenku** / reaguje z wydzieleniem wodoru / nie reaguje) i roztwór (**przyjmuje barwę niebieską** / pozostaje bezbarwny). W rozcieńczonym roztworze kwasu siarkowego(VI) miedź (reaguje z wydzieleniem gazowego tlenku / reaguje z wydzieleniem wodoru / **nie reaguje**) i roztwór (przyjmuje barwę niebieską / **pozostaje bezbarwny**). Kwasem X jest (**HNO_3** / H_2SO_4).

Zadanie 23. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 3) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone, aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych […]; 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne […] węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i nazwy systematycznej jodku alkilu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Wzór półstrukturalny (grupowy): $CH_3–CHI–CH_3$
Nazwa systematyczna: 2-jodopropan

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 24. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 3) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów (nasycone, nienasycone, aromatyczne) i ich fluorowcopochodnych […]; 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne […] węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F; 2. – F; 3. – P

Zadanie 25.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie […] prostych alkoholi w oparciu o reakcje: […] utlenienie do związków karbonylowych […]; zapisuje odpowiednie równania reakcji. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 6) zapisuje ciągi przemian (i odpowiednie równania reakcji) wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu: wpisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych): 2-jodobutanu, alkoholu otrzymanego w wyniku zasadowej hydrolizy 2-jodobutanu i organicznego produktu utlenienia tlenkiem miedzi(II) tego alkoholu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie

$CH_3–CHI–CH_2–CH_3$ —(zasadowa hydroliza)→ $CH_3–CH(OH)–CH_2–CH_3$ —(utlenianie)→

2-jodobutan — alkohol

—(utlenianie)→ $CH_3–CO–CH_2–CH_3$

produkt utlenienia alkoholu

Zadanie 25.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 8) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. eten z etanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów) […]; 10) wyjaśnia na prostych przykładach mechanizmy reakcji substytucji, addycji, eliminacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie obu zdań.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Hydroliza zasadowa jodku alkilu jest reakcją (addycji / **substytucji** / eliminacji) zachodzącą zgodnie z mechanizmem nukleofilowym. Przykładem obojętnego elektrycznie nukleofilu jest cząsteczka (CH_4 / H_2 / **NH_3**), a nukleofilu jonowego – jon (**CN^-**/ Cu^{2+} / H_3O^+).

Zadanie 26.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów − alkohole i fenole. Zdający: 2) […] podaje nazwy systematyczne; 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie […] prostych alkoholi w oparciu o reakcje: […] odwodnienie do alkenów […].

Zasady oceniania

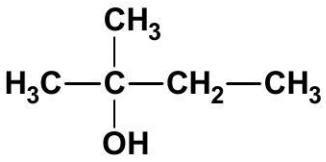
1 pkt – poprawne podanie wzoru i nazwy systematycznej alkoholu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie

Wzór:	Nazwa systematyczna:
	**2-metylobutan-2-ol**

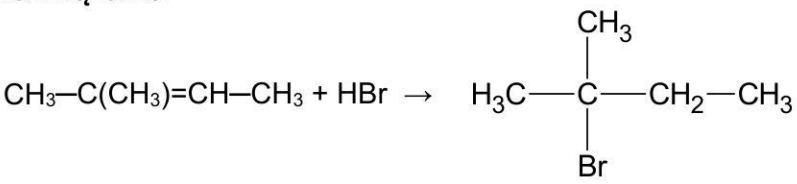
Zadanie 26.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 7) opisuje właściwości chemiczne alkenów, na przykładzie następujących reakcji: przyłączanie (addycja): […] HBr […]; przewiduje produkty reakcji przyłączenia cząsteczek niesymetrycznych do niesymetrycznych alkenów na podstawie reguły Markownikowa (produkty główne i uboczne) […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie



Zadanie 27. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 4) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków […] organicznych. 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku […] organicznego.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie obu tabeli – określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych i formalnego stopnia utlenienia wszystkich wskazanych atomów węgla.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednej tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

•

Atom węgla	*a*	*x*
hybrydyzacja	$\boldsymbol{sp^3}$	$\boldsymbol{sp^2}$

•

Atom węgla	*b*	*y*
stopień utlenienia	**0**	**(+) I**

Zadanie 28. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 4) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne […] izomerów optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: **Nie** *ALBO* **Jest achiralna.**
Uzasadnienie: Cząsteczka tymolu ma płaszczyznę symetrii.
ALBO
W cząsteczce tymolu nie występuje żaden asymetryczny atom węgla.
ALBO
W cząsteczce tego związku nie ma centrum chiralności (centrum stereogenicznego, centrum stereochemicznego, stereocentrum).
ALBO
Żaden atom węgla (o hybrydyzacji sp^3) nie jest połączony z czterema różnymi podstawnikami.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 29. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 9) interpretuje wartości stałej dysocjacji […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 3) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

C1

Zadanie 30. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w gramach.
1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
LUB
– niepodanie wyniku w gramach lub podanie go z błędną jednostką.
0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwaga: Należy zwrócić uwagę na zależność wyniku liczbowego od przyjętych zaokrągleń.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

Stężenie początkowe alkoholu: $c_{\text{alkoholu}} = \frac{n}{V} = \frac{1}{V}$, a stężenie równowagowe alkoholu – po przereagowaniu 85% początkowej ilości tego związku: $[\text{alkohol}] = \frac{1\ \text{mol} - 0{,}85\ \text{mol}}{V} = \frac{0{,}15}{V}$.

Równowagowe stężenia estru i wody: $[\text{ester}] = [\text{woda}] = \frac{1\ \text{mol} \cdot 0{,}85\ \text{mol}}{V} = \frac{0{,}85}{V}$.

Równowagowe stężenie kwasu: $[\text{kwas}] = \frac{x}{V}$, gdzie x oznacza liczbę moli kwasu w stanie równowagi.

Stała równowagi reakcji estryfikacji:

$$K_c = \frac{[\text{ester}]\cdot[\text{woda}]}{[\text{kwas}]\cdot[\text{alkohol}]} = \frac{\left(\frac{0{,}85}{V}\right)^2}{\frac{x}{V}\cdot\frac{0{,}15}{V}} = \frac{0{,}7225}{0{,}15\cdot x} \qquad \text{i} \qquad K_c = 2{,}12$$

$$2{,}12 = \frac{0{,}7225}{0{,}15\cdot x} \qquad \Rightarrow \qquad x = 2{,}27\ \text{mol}$$

Początkowa liczba moli kwasu y, jeżeli przereagowało tyle moli kwasu, co alkoholu, czyli 0,85 mola: $y = x + 0{,}85 = 2{,}27 + 0{,}85 = 3{,}12$ mola

$m_{CH_3COOH} = n \cdot M_{CH_3COOH} = 3{,}12\ \text{mol} \cdot 60\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1} =$ **187,2** (g)

Rozwiązanie II:

substancja	Liczba moli początkowa, mol	Zmiana liczby moli, mol	Liczba moli równowagowa, mol
alkohol	1	– 0,85	0,15
kwas	x	– 0,85	x – 0,85
ester	0	+ 0,85	0,85
woda	0	+ 0,85	0,85

$$K = \frac{n_{\text{ester}} \cdot n_{\text{woda}}}{n_{\text{alkohol}} \cdot n_{\text{kwas}}}$$

$$2{,}12 = \frac{0{,}85^2}{0{,}15\cdot(x - 0{,}85)} \qquad \Rightarrow \qquad x = 3{,}122\ \text{mol}$$

Początkowa masa kwasu etanowego:

$m_{CH_3COOH} = x \cdot M_{CH_3COOH} = 3{,}122\ \text{mol} \cdot 60\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1} =$ **187,32** (g)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 31. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 5) przewiduje wpływ: […] obecności katalizatora […] na szybkość reakcji […]; 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie […] prostych alkoholi w oparciu o reakcje: […] z kwasami karboksylowymi […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg reakcji octanu etylu: z roztworem wodorotlenku sodu […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Przy użyciu w opisanej reakcji równomolowej mieszaniny kwasu i alkoholu wydajność tej reakcji jest w temperaturze *T* (**niższa niż** / równa / wyższa od) 85%.
Opisaną reakcję przeprowadza się w środowisku kwasowym, ponieważ jony H^+ (**katalizują tę reakcję** / zwiększają wydajność tej reakcji).
W środowisku zasadowym opisany ester ulega hydrolizie, której produktami są butan-2-ol i (kwas etanowy / **sól kwasu etanowego**).

Zadanie 32. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] wodorowe, […]) na właściwości fizyczne substancji […] organicznych.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

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

Rozwiązanie
Przedstawiony w informacji dimer powstaje w wyniku tworzenia się wiązań (kowalencyjnych / jonowych / **wodorowych**) między cząsteczkami kwasu etanowego. Rozcieńczony roztwór kwasu etanowego w wodzie (**nie zawiera dimerów** / zawiera dimery), ponieważ woda (nie tworzy wiązań wodorowych / **tworzy wiązania wodorowe**) z cząsteczkami kwasu etanowego.

Zadanie 33.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 6) podaje przykłady wskaźników pH ([…] oranż metylowy […]) i omawia ich zastosowanie; bada odczyn roztworu.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawna identyfikacja substancji w obu probówkach – napisanie ich nazw lub wzorów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Probówka I: chlorek fenyloamoniowy *ALBO* $C_6H_5–NH_3Cl$
Probówka II: glicyna *ALBO* $NH_2–CH_2–COOH$

Zadanie 33.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza).

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

Rozwiązanie
$C_6H_5NH_3^+ + H_2O \rightleftarrows C_6H_5NH_2 + H_3O^+$ *ALBO* $C_6H_5NH_3^+ \rightleftarrows C_6H_5NH_2 + H^+$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 34. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym, masowym […]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 12) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów […].

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru tripeptydu lub wartości x i y.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.

0 pkt – zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I:

x – liczba reszt glicyny w tripeptydzie; y – liczba reszt alaniny w tripeptydzie

$n_{\text{tripeptydu}}$ – liczba moli tripeptydu w badanej próbce

$$M_{\text{tripeptydu}} = x \cdot M_{\text{Gly}} + y \cdot M_{\text{Ala}} - 2 \cdot M_{H_2O}$$

$$M_{\text{tripeptydu}} = x \cdot 75 + y \cdot 89 - 36 \qquad \Rightarrow \qquad n_{\text{tripeptydu}} = \frac{m_{\text{tripeptydu}}}{M_{\text{tripeptydu}}} = \frac{43{,}4\ \text{mg}}{x \cdot 75 + y \cdot 89 - 36}$$

$$n_{\text{AgCl}} = n_{Cl^-} = (x + y) \cdot n_{\text{tripeptydu}} \quad \text{i} \quad n_{\text{AgCl}} = \frac{m_{\text{AgCl}}}{M_{\text{AgCl}}} = \frac{86{,}1\ \text{mg}}{143{,}5\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0{,}6\ \text{mmol} \quad \text{i} \quad x + y = 3$$

$$\begin{cases} 0{,}6 = (x + y) \cdot n_{\text{tripeptydu}} \\ x + y = 3 \end{cases}$$

$$n_{\text{tripeptydu}} = \frac{43{,}4\ \text{mg}}{x \cdot 75 + y \cdot 89 - 36} \qquad \Rightarrow \qquad n_{\text{tripeptydu}} = 0{,}2\ \text{mmol}$$

$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$$

Wzór tripeptydu: **GlyAla$_2$** *ALBO* **Gly$_1$Ala$_2$**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie II:

$$n_{AgCl} = \frac{m_{AgCl}}{M_{AgCl}} = \frac{86{,}1 \cdot 10^{-3}\,g}{143{,}5\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}6\ mmol$$

$$n_{AgCl} = n_{Cl^-} = 3 \cdot n_{tripeptydu} \quad \Rightarrow \quad n_{tripeptydu} = 0{,}2\ mmol$$

$$M_{tripeptydu\ Gly_2Ala} = 2 \cdot M_{Gly} + 1 \cdot M_{Ala} - 2 \cdot M_{H_2O} = 2 \cdot 75 + 1 \cdot 89 - 36 = 203\ g \cdot mol^{-1}$$

$$M_{tripeptydu\ GlyAla_2} = 1 \cdot M_{Gly} + 2 \cdot M_{Ala} - 2 \cdot M_{H_2O} = 1 \cdot 75 + 2 \cdot 89 - 36 = 217\ g \cdot mol^{-1}$$

$$m_{tripeptydu\ Gly_2Ala} = n_{tripeptydu} \cdot M_{tripeptydu\ Gly_2Ala} = 40{,}6\ mg$$

$$m_{tripeptydu\ GlyAla_2} = n_{tripeptydu} \cdot M_{tripeptydu\ GlyAla_2} = 43{,}4\ mg$$

Wzór tripeptydu: **$GlyAla_2$** *ALBO* **Gly_1Ala_2**

Rozwiązanie III:

$$n_{AgCl} = \frac{0{,}0861}{143{,}5} = 0{,}0006\ mol$$

$$n_{tripeptydu} = 0{,}0002\ mol$$

$$M_{tripeptydu} = \frac{0{,}0434}{0{,}0002} = 217\ g \cdot mol^{-1}$$

$$\begin{cases} 75x + 89y - 36 = 217 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \boldsymbol{x = 1} \\ \boldsymbol{y = 2} \end{cases}$$

Zadanie 35. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2021	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 12) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne podanie sekwencji możliwych tripeptydów – z zastosowaniem trzyliterowych kodów aminokwasów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie
Cys-Leu-Leu, Leu-Leu-Cys, Leu-Cys-Leu

Uwaga: Odpowiedź, w której zdający podaje sekwencję trzech nukleotydów (z kodu genetycznego, tzw. triplet albo kodon) zamiast sekwencji aminokwasów, nie spełnia warunków zadania.

Zadanie 36. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 8) projektuje […] doświadczenia pozwalające otrzymać różnymi metodami […] sole. 8. Niemetale. Zdający: 11) opisuje typowe właściwości kwasów, w tym zachowanie wobec […] wodorotlenków […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu […]; 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne: etanolu i glicerolu; projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego […]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 13) planuje […] doświadczenie, którego wynik dowiedzie obecności wiązania peptydowego w analizowanym związku (reakcja biuretowa).

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie wszystkich luk – pięć poprawnych odpowiedzi.
1 pkt – poprawne uzupełnienie części luk – cztery lub trzy poprawne odpowiedzi.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie
Rozstrzygnięcie: **Tak**
Uzasadnienie, np.:
Probówka I: Powstał niebieski roztwór.
Probówka II: Pozostała niebieska zawiesina.
ALBO
Niebieska zawiesina nie roztworzyła się.
ALBO
Nie zaobserwowano objawów reakcji.
Probówka III: Powstał szafirowy *ALBO* granatowy roztwór.
Probówka IV: Powstał różowy *ALBO* fioletowy *ALBO* różowofioletowy roztwór.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com