

| | |
|-------------------|---|
| Rodzaj dokumentu: | Zasady oceniania rozwiązań zadań |
| Egzamin: | Egzamin maturalny |
| Przedmiot: | Chemia |
| Poziom: | Poziom rozszerzony |

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024:

<https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/wymagania-egzaminacyjne-obowiazujace-na-egzaminie-maturalnym-w-roku-2023-i-2024> (dostęp: 29.09.2022).

Zadanie 1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. | I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1) stosuje pojęcia: nuklid, izotop, mol i liczba Avogadra; 6) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: liczby moli [...], objętości gazów w warunkach normalnych [...]; 7) stosuje do obliczeń równanie Clapeyrona. |

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów obliczeniowych

0 pkt – zastosowanie niepoprawnej metody albo brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie

$$V_{\text{tlenu}} = 0,2 \text{ dm}^3$$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{1010 \text{ hPa} \cdot 0,2 \text{ dm}^3}{8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = \frac{1010 \text{ hPa} \cdot 0,2 \text{ dm}^3}{8,31 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} =$$

$$= \frac{1010 \text{ hPa} \cdot 0,2 \text{ dm}^3}{83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 293 \text{ K}} = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$8,3 \cdot 10^{-3} \text{ mola tlenu zawiera } 2 \cdot 8,3 \cdot 10^{-3} = 1,66 \cdot 10^{-2} \text{ mola atomów}$$

$$0,2\% - x$$

$$100\% - 1,66 \cdot 10^{-2} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atomów}$$

$$x = 2 \cdot 10^{18} \text{ atomów } ^{18}\text{O}$$

Zadanie 2. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| <p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.</p> | <p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:</p> <p>3) pisze równania naturalnych przemian promieniotwórczych (α, β^-).</p> |

Zasady oceniania

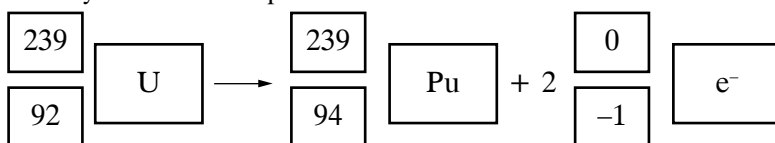
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch schematów

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego schematu

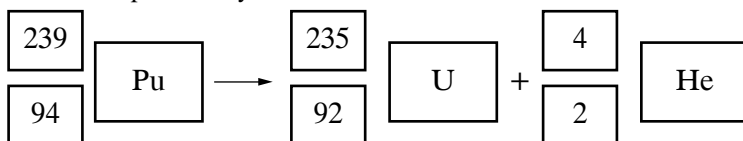
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Sumaryczne równanie przemian 1. i 2.:



Równanie przemiany 3.:



UWAGA: Zapis symboli cząstek: β^- zamiast e^- oraz α zamiast He, należy uznać za poprawny.

Zadanie 3. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| <p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.</p> | <p>II. Budowa atomu. Zdający:</p> <p>1) interpretuje wartości liczb kwantowych; opisuje stan elektronu w atomie za pomocą liczb kwantowych; stosuje pojęcia: powłoka, podpowłoka;</p> <p>2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach (zakaz Pauliego i regułę Hunda) w atomach pierwiastków wieloelektronowych;</p> <p>4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: s, p i d układu okresowego na podstawie konfiguracji elektronowej [...].</p> |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

| | Symbol pierwiastka | Numer grupy | Symbol bloku konfiguracyjnego | Liczba elektronów niesparowanych |
|---------------|--------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Pierwiastek X | As | 15 | <i>p</i> | 3 |
| Pierwiastek Z | Br | 17 | <i>p</i> | 1 |

Zadanie 4.1. (0–1)

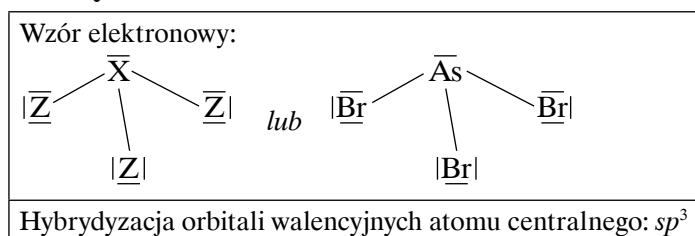
| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 2) pisze wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych [...]; 4) [...] określa kształt drobin (struktura dwuatomowa, trygonalna, tetraedyczna, piramidalna, V-kształtna). |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne narysowanie wzoru elektronowego i poprawne określenie geometrii cząsteczki

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie



Zadanie 4.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 1) określa rodzaj wiązania ([...] kowalencyjne (atomowe) niespolaryzowane, kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane, donorowo-akceptorowe (koordynacyjne)) na podstawie elektroujemności oraz liczby elektronów walencyjnych atomów łączących się pierwiastków. |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

A1

Zadanie 5. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający: 1) określa rodzaj wiązania (jonowe, kowalencyjne (atomowe) niespolaryzowane, kowalencyjne (atomowe) spolaryzowane [...]) na podstawie elektroujemności; 6) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, metaliczne) [...] na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych [...]. |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne zaznaczenia w dwóch akapitach

1 pkt – poprawne zaznaczenia w jednym akapicie

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

- Chlorowodór i bromowodór są zbudowane z (*jonów / cząsteczek*). Na różnicę temperatur wrzenia chlorowodoru i bromowodoru decydujący wpływ mają (*różnice elektroujemności pierwiastków / masy molowe związków*). Temperatura wrzenia jodowodoru jest równa (-35°C / -101°C / -136°C).
- Wiązanie metaliczne w kryształach potasu jest (*silniejsze / słabsze*) niż w kryształach sodu. Wiązanie jonowe w chlorku sodu jest (*silniejsze / słabsze*) niż w tlenku magnezu. Oddziaływania między jonami są tym silniejsze, im wartości promieni jonowych są (*mniejsze / większe*) i ładunki jonów są (*większe / mniejsze*).

Zadanie 6. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | I. 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 napisanie równania reakcji i poprawne uzupełnienie dwóch zdań

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji i poprawne uzupełnienie jednego zdania

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Równanie reakcji: $2\text{A} \rightarrow \text{B} + 2\text{C}$ lub $\text{A} \rightarrow \frac{1}{2}\text{B} + \text{C}$

Łączna liczba moli gazów podczas reakcji rozkładu gazu A: rośnie.

Łączna masa reagentów podczas tej reakcji: nie zmienia się.

Zadanie 7. (0–4)

| 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; 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 i równań chemicznych). IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 6) wykazuje się [...] rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi; pisze wyrażenie na stałą równowagi danej reakcji; 7) oblicza wartość stałej równowagi reakcji odwracalnej; oblicza stężenia równowagowe albo stężenia początkowe reagentów. |

Zasady oceniania

To zadanie jest oceniane z zastosowaniem następujących poziomów rozwiązania:

| | |
|-----------------------|---|
| Poziom 2 (3–4 pkt) | Rozwiązanie zawierające oba poprawnie – przynajmniej co do metody – wykonane etapy, zawierające: – odczytanie stężeń i obliczenie K na podstawie wykresu; – wyznaczenie równowagowych i wyjściowych liczby moli reagentów; – ustalenie składu mieszaniny w procentach. 4 pkt – jeżeli rozwiązanie nie zawiera błędów 3 pkt – jeżeli rozwiązanie zawiera błędy (arytmetyczne, odczytu danych, podany wynik jest błędny) |
| Poziom 1 (1–2 pkt) | Rozwiązanie zawierające poprawnie – przynajmniej co do metody – wykonany pierwszy etap prowadzący do wyznaczenia stałej równowagi: 2 pkt – jeżeli rozwiązanie nie zawiera błędów 1 pkt – jeżeli rozwiązanie zawiera błędy (arytmetyczne, odczytu danych) |
| Poziom 0 (0 pkt) | Rozwiązanie całkowicie błędne (co do metody) albo brak rozwiązania. |

Przykładowe rozwiązanie

I etap

Wartości stężeń w stanie równowagi odczytane z wykresu:

$$[A] = 0,175 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[B] = 0,050 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[C] = 0,100 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Obliczenie stałej równowagi K :

$$K = \frac{[B][C]^2}{[A]^2} \quad K = \frac{0,05 \cdot (0,1)^2}{(0,175)^2} = 0,0163$$

II etap

Stężenia w stanie równowagi podczas doświadczenia:

$$[A] = \frac{0,3 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$[B] = x$$

$$[C] = \frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3} = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$K = \frac{[B][C]^2}{[A]^2} \Rightarrow K [A]^2 = [B] [C]^2$$

$$0,0163 \cdot (0,15)^2 = x \cdot (0,05)^2$$

$$x = 0,147 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \quad \text{liczba moli gazu B} = 0,293 \text{ mol}$$

Równanie stechiometryczne: $2A \rightarrow B + 2C$

Ze stosunku molowego gazów B i C wynika, że w mieszaninie wyjściowej był gaz B.

| Gaz | Liczba moli | | |
|-----|-------------|------------------------|--------------------|
| | początkowa | zmiana podczas reakcji | w stanie równowagi |
| A | 0,35 | -0,05 | 0,3 |
| B | 0,318 | +0,025 | 0,293 |
| C | 0 | +0,05 | 0,05 |

Skład procentowy (w procentach objętościowych) wyjściowej mieszaniny:

(skład w procentach molowych jest równoważny do składu w procentach objętościowych)

$$c_A = \frac{0,35}{0,35 + 0,351} \cdot 100\% = 52,4\% \approx 52\%$$

$$c_B = 47,6\% \approx 48\%$$

Zadanie 8. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 4) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny [...] do opisu efektów energetycznych przemian [...]; 6) wykazuje się [...] rozumieniem pojęć: [...] stała równowagi; 8) wymienia czynniki, które wpływają na stan równowagi reakcji; [...] stosuje regułę Le Chateliera-Brauna (regułę przekory) do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury [...] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. F, 2. P

Zadanie 9.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 4) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian [...]; 10) [...] interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zaznaczenia w dwóch nawiasach

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Wykres I przedstawia zmiany energii wewnętrznej reakcji (*egzotermicznej* / *endotermicznej*).

Aby zaszła reakcja, należy dostarczyć energii do układu zilustrowanego (*wykresem I* / *wykresem II* / *wykresami I i II*).

Zadanie 9.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 4) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny, energia aktywacji do opisu efektów energetycznych przemian [...]; 10) [...] interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$; określa efekt energetyczny reakcji chemicznej na podstawie wartości entalpii. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Energia aktywacji procesu zilustrowanego wykresem I, oznaczona symbolem E_1 , ma wartość równą 50 kJ.

Energia aktywacji procesu zilustrowanego wykresem II, oznaczona symbolem E_2 , ma wartość równą 80 kJ.

Entalpia reakcji zilustrowanej wykresem I ma wartość równą –30 kJ.

Zadanie 10.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. 3) konstruuje wykresy, tabele [...] na podstawie dostępnych informacji. 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: 1) [...] oblicza szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie); 3) na podstawie danych doświadczalnych ilustruje związek między stężeniem substratu a szybkością reakcji [...]. |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne narysowanie wykresu

1 pkt – poprawne uzupełnienie tabeli i niepoprawne narysowanie wykresu lub brak wykresu

ALBO

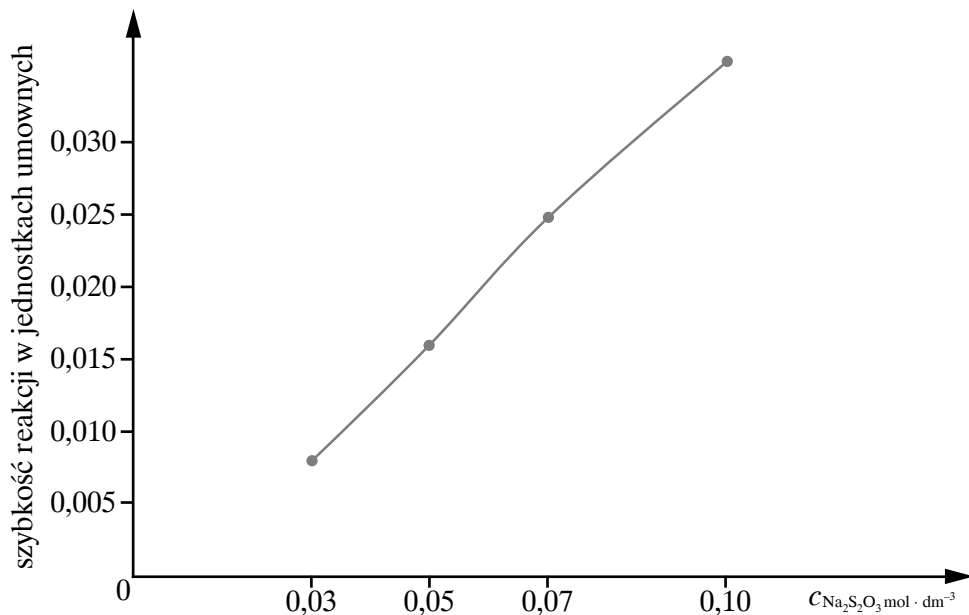
– poprawne narysowanie wykresu i błędne uzupełnienie lub brak uzupełnienia tabeli

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

UWAGA: Wykres i tabela punktowane są niezależnie.

Rozwiązanie

| Nr pomiaru | 1. | 2. | 3. | 4. |
|---|------|------|------|------|
| Początkowe stężenie $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ | 0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,03 |



Zadanie 10.2. (0–1)

| 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, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia. | IV. Kinetyka i statyka chemiczna. Energetyka reakcji chemicznych. Zdający: 1) definiuje i oblicza szybkość reakcji (jako zmianę stężenia reagenta w czasie); 2) przewiduje wpływ: stężenia [...] substratów [...] na szybkość reakcji. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 9) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec [...] soli kwasów o mniejszej mocy [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie wraz z poprawnym uzasadnieniem

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: (strzałka wskazuje) spadek (stężenia)

Uzasadnienie: Ze wzrostem stężenia początkowego tiosiarczanu sodu rośnie szybkość reakcji, podczas której pojawia się zmętnienie (wydzielona siarka). (Im bardziej intensywne zmętnienie w tym samym czasie, tym większe było początkowe stężenie).

Zadanie 10.3. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) [...] formułuje obserwacje, wnioski [...]. | V. Roztwory. Zdający: 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 12) przewiduje przebieg reakcji soli z mocnymi kwasami (wypieranie kwasów słabszych, nietrwałych [...]). |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Podczas reakcji wydzielał się gaz o ostrym zapachu. W chwili rozpoczęcia reakcji we wszystkich zlewkach znajdowały się mieszaniny homogeniczne. Po zakończeniu reakcji we wszystkich zlewkach znajdowały się mieszaniny heterogeniczne.

Zadanie 11. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 2) wskazuje utleniacz [...], 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

2 pkt – poprawne napisanie równania procesu utleniania, równania procesu redukcji, sumarycznego równania reakcji i określenie wzoru utleniacza

1 pkt – poprawne napisanie równania procesu utleniania albo równania procesu redukcji, poprawne napisanie sumarycznego równania reakcji i określenie wzoru utleniacza

ALBO – poprawne napisanie równania procesu utleniania i równania procesu redukcji oraz błędne napisanie równania sumarycznego albo brak równania

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Równanie procesu utleniania: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

Równanie procesu redukcji: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$

Równanie reakcji: $(1)\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow (1)\text{S} + (1)\text{SO}_2 + (1)\text{H}_2\text{O}$

Wzór utleniacza: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

Zadanie 12. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. | I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: V. Roztwory. Zdający: 6) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: liczby moli oraz mas [...] (stechiometria wzorów [...] chemicznych); 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem [...] roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie procentowe [...] oraz rozpuszczalność. |

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów obliczeniowych

ALBO – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z niewłaściwą jednostką lub bez jednostki

0 pkt – zastosowanie niepoprawnej metody albo brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie

$M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = (2 \cdot 23 + 2 \cdot 32 + 3 \cdot 16) = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$M_{\text{hydratu}} = (158 + 5 \cdot 18) = 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

W 276 g roztworu nasyconego jest 176 g hydratu.

$$m_s = \frac{158}{248} \cdot 176 \text{ g} = 112,1 \text{ g} \quad \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ w 276 g nasyconego roztworu}$$

$$c_p = \frac{112,1 \text{ g}}{276 \text{ g}} \cdot 100\% = 40,6\% \quad \text{stężenie roztworu nasyconego}$$

$$m_r = \frac{10}{30,6} \cdot 250 \text{ g} = 81,7 \text{ g}$$

$$\text{masa Na}_2\text{S}_2\text{O}_3: m = 0,406 \cdot 81,7 \text{ g} = 33,17 \text{ g}$$

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

Zadanie 13.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne, [...] formułuje obserwacje [...]. | V. Roztwory. Zdający: 1) rozróżnia układy homogeniczne i heterogeniczne. VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych wodnych roztworów soli [...]. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 4) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 20 [...] w tym zachowanie wobec wody [...]. |

Zasady oceniania

2 pkt – napisanie poprawnych nazw trzech związków w dwóch kolumnach tabeli

1 pkt – napisanie poprawnych nazw (nazwy) związków w jednej kolumnie i napisanie błędnych nazw albo brak nazw (nazwy) w drugiej kolumnie

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

| Probówka I | Probówka II |
|--|-------------|
| wodorosiarczan(VI) sodu chlerek amonu | węglan sodu |

Zadanie 13.2. (0–1)

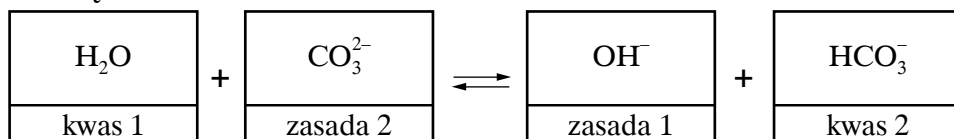
| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 3) konstruuje [...] schematy na podstawie dostępnych informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie



Zadanie 14. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. | VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 3) interpretuje wartości pK_w , pH , K_a , K_b , K_s ; 4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: [...] pH , iloczyn jonowy wody, iloczyn rozpuszczalności [...]; 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych i niestechiometrycznych. |

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą dokładnością

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów obliczeniowych

ALBO – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością

0 pkt – zastosowanie niepoprawnej metody albo brak rozwiązania

Rozwiązanie

$$K_s = 5,61 \cdot 10^{-12}$$

$$pH = 10 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

liczba moli jonów w 90 cm^3 roztworu KOH:

$$n \text{ OH}^- = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,09 \text{ dm}^3 = 9 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

liczba moli jonów w 10 cm^3 roztworu MgCl_2 :

$$n \text{ Mg}^{2+} = 10^{-4} \text{ mol}$$

Po zmieszaniu roztworów:

$$V = 0,09 \text{ dm}^3 + 0,01 \text{ dm}^3 = 0,10 \text{ dm}^3$$

$$[\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = \frac{10^{-4} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ dm}^3} \cdot \left(\frac{9 \cdot 10^{-6} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ dm}^3} \right)^2 = 8,1 \cdot 10^{-12}$$

$$8,1 \cdot 10^{-12} > K_s$$

Odpowiedź: Osad się wytrąci.

Zadanie 15.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (rozkład soli [...] i wodorotlenków [...]). |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

Równanie reakcji 1.: np. $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$

Uwaga: Wybrana sól musi być trwałą solą kwasu tlenowego (zgodnie z tablicą rozpuszczalności).

Równanie reakcji 2.: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

Zadanie 15.2. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6) przewiduje kierunek przebiegu reakcji utleniania-redukcji na podstawie wartości potencjałów standardowych półogniw. X. Metale, niemetale i ich związki. Zdający: 3) analizuje [...] właściwości [...] chemiczne metali grup [...] 2. |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawna odpowiedź na dwa pytania wraz z poprawnymi uzasadnieniami

1 pkt – poprawna odpowiedź na jedno pytanie wraz z poprawnym uzasadnieniem i błędna odpowiedź na drugie pytanie

ALBO – poprawna odpowiedź na dwa pytania wraz z poprawnym uzasadnieniem na jedno pytanie i błędnym uzasadnieniem lub brakiem uzasadnienia na drugie pytanie

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. NIE

Uzasadnienie: Magnez nie tworzy tlenków na różnych stopniach utlenienia.

lub Nie istnieje tlenek magnezu na I stopniu utlenienia.

2. NIE

Uzasadnienie: Wapń jest silniejszym reduktorem niż miedź.

Zadanie 16. (0–1)

| 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 oraz wyjaśnienia. | VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 6) przewiduje odczyn roztworu po reakcji substancji zmieszanych w ilościach stechiometrycznych [...]; 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry’ego; pisze odpowiednie równania reakcji. VII. Systematyka związków nieorganicznych. Zdający: 11) opisuje wpływ elektroujemności i stopnia utlenienia atomu centralnego na moc kwasów tlenowych. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie numeru próbówki i poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej skróconej

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Numer próbówki: I

Równanie procesu: $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{OH}^-$

Zadanie 17.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. | IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: półogniwo, anoda, katoda, ogniwo galwaniczne, [...] potencjał standardowy półogniwa [...]; 2) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie [...]. |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie równania procesu utleniania i równania procesu redukcji oraz poprawne zaznaczenia w trzech nawiasach

1 pkt – niepoprawne napisanie równania procesu utleniania lub równania procesu redukcji lub dwóch równań oraz poprawne zaznaczenia w trzech nawiasach

ALBO – poprawne napisanie równania procesu utleniania i równania procesu redukcji oraz błędne zaznaczenia lub brak zaznaczenia w nawiasach

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Równanie procesu utleniania: $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$

Równanie procesu redukcji: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

Półogniwo niklowe w opisanym ogniwie pełni funkcję (anody / katody). Stężenie elektrolitu w półogniwie niklowym podczas pracy ogniwa (rośnie / maleje / nie ulega zmianie). Potencjał półogniwa miedzanego podczas pracy ogniwa (rośnie / maleje / nie ulega zmianie).

Zadanie 17.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych. | V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia [...] z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe. IX. Elektrochemia. Ogniwa. Zdający: 1) stosuje pojęcia: [...] potencjał standardowy półogniwa, [...] SEM; 3) oblicza SEM ogniwa galwanicznego na podstawie standardowych potencjałów półogniw, z których jest ono zbudowane. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie wraz z poprawnym uzasadnieniem

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: nie

Uzasadnienie: (Z równania Nernsta wynika, że) stężenia obydwu elektrolitów były jednakowe, ale nie musiały być równe $1,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Zadanie 18. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 3) rysuje wzory [...] półstrukturalne (grupowe) izomerów [...] o podanym wzorze sumarycznym. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 2) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego (grupowego) [...] podaje nazwy systematyczne alkoholi [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie nazwy systematycznej i wzoru sumarycznego

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

| | |
|---|---|
| Nazwa systematyczna związku C: butano-2,3-diol | Wzór sumaryczny związku D: $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$ |
|---|---|

Zadanie 19. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego [...], opisu [...] właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do: węglowodorów [...], alkoholi, [...] amin [...]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 6) opisuje właściwości chemiczne amin na podstawie reakcji: [...] z kwasami nieorganicznymi [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. A, 2. E

Zadanie 20.1. (0–1)

| 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) [...] formułuje obserwacje [...]. | XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 1) porównuje budowę cząsteczek alkoholi; 4) porównuje właściwości fizyczne i chemiczne alkoholi mono- i polihydroksylowych [...]; na podstawie obserwacji wyników doświadczenia klasyfikuje alkohol do mono- lub polihydroksylowych. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Po wprowadzeniu związku B do probówki ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II) uzyskano efekt przedstawiony na fotografii III.

Po wprowadzeniu związku C do probówki ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II) uzyskano efekt przedstawiony na fotografii IV.

Zadanie 20.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) [...] formułuje obserwacje, wnioski [...]. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 2) stosuje pojęcia: [...] rzędowość w związkach organicznych, izomeria [...] położenia [...]. XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: [...] utlenienia do związków karbonylowych; XV. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 3) [...] na podstawie wyników doświadczenia klasyfikuje substancję do aldehydów lub ketonów. |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. F, 2. P

Zadanie 21.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) [...] uzasadnia warunki wystąpienia izomerii optycznej w cząsteczce związku [...] o podanym wzorze; ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna. XIII. Węglowodory. Zdający: 1) podaje nazwy systematyczne fluorowcopochodnych węglowodorów na podstawie wzorów [...] półstrukturalnych (grupowych) [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – napisanie poprawnej nazwy systematycznej związku wraz z poprawnym uzasadnieniem

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Nazwa systematyczna: 1,2-dibromopropan

Uzasadnienie: Cząsteczka związku (jako jedyna) zawiera asymetryczny atom węgla.

albo Tylko cząsteczka tego związku zawiera centrum stereogeniczne (centrum chiralności).

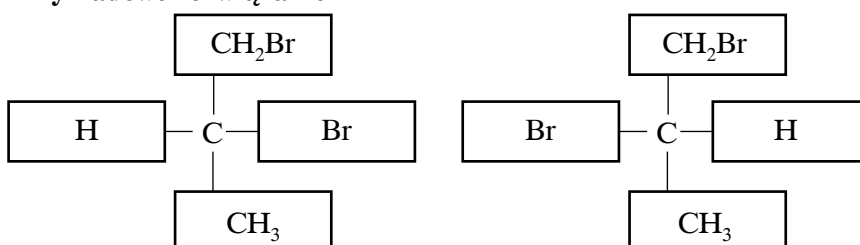
Zadanie 21.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 6) stosuje poprawną terminologię. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 5) [...] rysuje wzory w projekcji Fischera izomerów optycznych: enancjomerów [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Przykładowe rozwiązanie

Uwaga: Podstawniki mogą być rozmieszczone inaczej, ale muszą przedstawiać odbicia zwierciadlane.

Zadanie 22. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 7) klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja [...]) i mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy). XIII. Węglowodory. Zdający: 5) planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. alken z alkanu (z udziałem fluorowcopochodnych węglowodorów); pisze odpowiednie równania reakcji. |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednej kolumny i niepoprawne uzupełnienie lub brak uzupełnienia drugiej kolumny tabeli

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

| | Typ reakcji | Mechanizm reakcji |
|------------|-------------|-------------------|
| Reakcja 1. | substytucja | rodnikowy |
| Reakcja 2. | eliminacja | nukleofilowy |
| Reakcja 3. | substytucja | nukleofilowy |

Zadanie 23. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | XIII. Węglowodory. Zdający: 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: [...] addycji: [...] Br ₂ . XIV. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi na przykładzie reakcji: [...] eliminacji wody. |

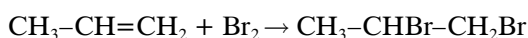
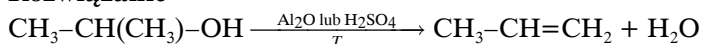
Zasady oceniania

2 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji i poprawne określenie warunków reakcji 4.

1 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji i niepoprawne określenie lub brak określenia warunków reakcji 4.

ALBO – poprawne napisanie równania reakcji 4. wraz z poprawnym określeniem warunków i niepoprawne napisanie równania lub brak równania reakcji 5.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie**Zadanie 24.1. (0–1)**

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. | VI. Reakcje w roztworach wodnych. Zdający: 8) uzasadnia przyczynę [...] odczynu niektórych wodnych roztworów soli. XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego (grupowego) [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do [...] kwasów karboksylowych, estrów, amin [...]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 4) [...] wyjaśnia przyczynę zasadowych właściwości [...] amin. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch nazw systematycznych lub zwyczajowych

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Substancje, których wodne roztwory mają odczyn zasadowy: kwas etanowy *lub* kwas octowy

Nazwy produktów reakcji: bromowoderek etanoaminy *lub* bromowoderek etyloaminy, *lub* bromek etyloamoniowy

Zadanie 24.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych. | XII. Wstęp do chemii organicznej. Zdający: 1) na podstawie wzoru [...] półstrukturalnego (grupowego) [...] klasyfikuje dany związek chemiczny do [...] amidów [...]. XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 8) pisze równania reakcji hydrolizy amidów (np. acetamidu) w środowisku kwasowym i zasadowym. |

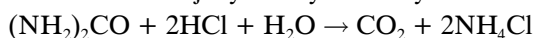
Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie cząsteczkowej

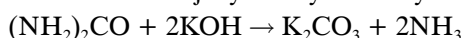
0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Równanie reakcji hydrolizy w wodnym roztworze kwasu chlorowodorowego:



Równanie reakcji hydrolizy w wodnym roztworze wodorotlenku potasu:

**Zadanie 25. (0–2)**

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 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 i równań chemicznych). V. Roztwory. Zdający: 2) wykonuje obliczenia związane z przygotowaniem, rozcieńczaniem i zatężaniem roztworów z zastosowaniem pojęć: stężenie [...] molowe. |

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z właściwą jednostką

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędów obliczeniowych

ALBO – zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń i podanie wyniku z niewłaściwą jednostką albo bez jednostki

0 pkt – zastosowanie niepoprawnej metody albo brak rozwiązania

Przykładowe rozwiązanie

Reakcja 1.:

$$m_{\text{Br}_2} = 0,192 \text{ g}$$

$$160 \text{ g Br}_2 - 1 \text{ mol}$$

$$0,192 \text{ g Br}_2 - n$$

$$n = 0,0012 \text{ mol Br}_2$$

Reakcja 2.:

przereagowało $0,0012 \text{ mol} - 0,0005 \text{ mol} = 0,0007 \text{ mol Br}_2$

Reakcja 3.:

$n_{\text{Br}_2} = n_{\text{I}_2} \Rightarrow 0,0005 \text{ mol Br}_2$ pozostało po reakcji 2.

Reakcja 4.:

$n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = 0,01 \text{ dm}^3 \cdot 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

$n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} = 0,001 \text{ mol}$

2 mole $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} - 1 \text{ mol I}_2$

$0,001 \text{ mol} - x$

$x = 0,0005 \text{ mol I}_2$

$n_{\text{fenolu}} = \frac{1}{3} \cdot 0,0007 \text{ mol} = 2,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$c = \frac{2,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,1 \text{ dm}^3} = 2,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

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

Zadanie 26.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| <p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;</p> <p>6) stosuje poprawną terminologię.</p> | <p>III. Wiązania chemiczne. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Zdający:</p> <p>4) rozpoznaje typ hybrydyzacji ([...] sp^2, sp^3) orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach związków [...] organicznych [...].</p> <p>VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający:</p> <p>4) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w [...] cząsteczce związku [...] organicznego.</p> |

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli

1 pkt – poprawne uzupełnienie jednej kolumny i błędne uzupełnienie lub brak uzupełnienia drugiej kolumny tabeli

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższych kryteriów albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

| | Stopień utlenienia | Hybrydyzacja orbitali walencyjnych |
|--------------|--------------------|------------------------------------|
| Atom węgla a | –I | sp^3 |
| Atom węgla b | (+)III | sp^2 |

Zadanie 26.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | XIII. Węglowodory. Zdający: 1) opisuje strukturę cząsteczek estrów [...]; 4) opisuje właściwości chemiczne alkenów na przykładzie reakcji: addycji [...] Br ₂ . XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 4) opisuje budowę tłuszczów stałych i ciekłych (jako estrów glicerolu). |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

1. P, 2. P

Zadanie 26.3. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający: 1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...]. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną. | XVII. Estry i tłuszcze. Zdający: 5) zaznacza fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach cząsteczek substancji powierzchniowo czynnych. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie wraz z poprawnym uzasadnieniem

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Rozstrzygnięcie: tak

Uzasadnienie: (Fosfatydylocholino) zawierają (jonowe) fragmenty (grupy) polarne i łańcuchy niepolarne (węglowodorowe, R).

Zadanie 27. (0–1)

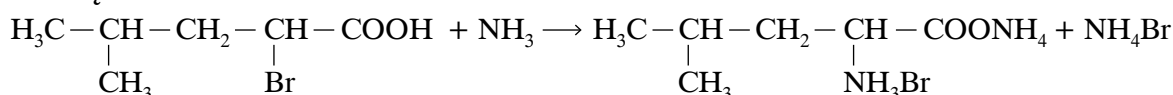
| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| <p>I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:</p> <p>1) [...] przetwarza informacje z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.</p> | <p>I. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający:</p> <p>6) wykonuje obliczenia [...] dotyczące: liczby moli [...] substratów i produktów (stechiometria [...] równań chemicznych).</p> <p>XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:</p> <p>5) pisze równania reakcji otrzymywania amin alifatycznych (np. w procesie alkirowania amoniaku) [...];</p> <p>10) pisze wzór ogólny α-aminokwasów w postaci $RCH(NH_2)COOH$;</p> <p>11) opisuje [...] mechanizm powstawania jonów obojnych.</p> |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie



Zadanie 28. (0–1)

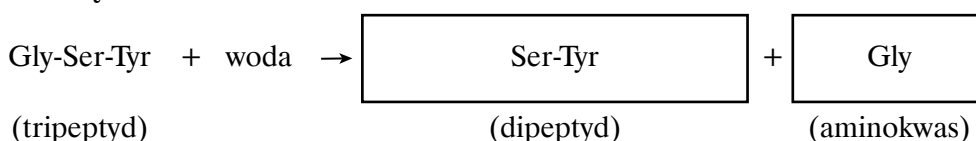
| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|--|--|
| <p>II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:</p> <p>1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;</p> <p>6) stosuje poprawną terminologię.</p> | <p>XVIII. Związki organiczne zawierające azot. Zdający:</p> <p>13) [...] rozpoznaje reszty aminokwasów białkowych w cząsteczkach peptydów;</p> <p>14) opisuje przebieg hydrolizy peptydów [...].</p> |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzupełnienie schematu

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie



Zadanie 29.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający: 2) projektuje doświadczenia chemiczne, [...] formułuje obserwacje [...]. | XIX. Cukry. Zdający: 1) [...] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną i liczbę atomów węgla w cząsteczce [...]; 2) zapisuje wzory łańcuchowe w projekcji Fischera [...] fruktozy; 3) projektuje doświadczenie, którego wynik potwierdzi właściwości redukujące np. glukozy [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne zaznaczenie w trzech nawiasach

0 pkt – odpowiedź niespełniająca powyższego kryterium albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

Monosacharyd o przedstawionej strukturze jest (aldoheksozą / ketoheksozą).

Po dodaniu tego monosacharydu do zawiesiny wodorotlenku miedzi(II) w środowisku zasadowym i ogrzaniu powstaje (czarny osad / ceglastoczerwony osad). Wynik doświadczenia świadczy o tym, że cukier (wykazuje właściwości redukujące / nie wykazuje właściwości redukujących).

Zadanie 29.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający: 1) [...] wyjaśnia przebieg procesów chemicznych; 6) stosuje poprawną terminologię. | XIX. Cukry. Zdający: 2) [...] rysuje wzory taflowe (Hawortha) anomerów α i β glukozy i fruktozy; na podstawie wzoru łańcuchowego monosacharydu rysuje jego wzory taflowe [...]. |

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi

Rozwiązanie

A

Matura 2023

Zadania do nowej matury
dostępne w **Multitece**

Chcę zobaczyć

