Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY W ROKU SZKOLNYM 2016/2017

FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA")

CHEMIA
POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MCH-R1

MAJ 2017

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Ogólne zasady oceniania

Schemat punktowania zawiera przykłady poprawnych rozwiązań zadań otwartych. Rozwiązania te określają wyłącznie zakres merytoryczny odpowiedzi i nie są ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi, spełniające warunki zadania ocenione są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schematach punktowania. Odpowiedzi nieprecyzyjne, dwuznacznie, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
Zdający otrzymuje punkty za odpowiedzi, w których została pokonana zasadnicza trudność rozwiązania zadania, np. w zadaniach, w których zdający samodzielnie formułuje odpowiedzi – uogólnianie, wnioskowanie, uzasadnianie, w zadaniach doświadczalnych – zaprojektowanie eksperymentu, rachunkowych – zastosowanie poprawnej metody łączącej dane z szukaną.

- 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.
- 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. Jeżeli polecenie brzmi: *Zaprojektuj doświadczenie* ...., to w odpowiedzi zdający powinien wybrać właściwy odczynnik z zaproponowanej listy i wykonać kolejne polecenia. Za spostrzeżenia i wnioski będące konsekwencją niewłaściwie zaprojektowanego doświadczenia (np. błędnego wyboru odczynnika) zdający nie otrzymuje punktów.
  W zadaniach, w których należy dokonać wyboru – każdą formę jednoznacznego wskazania (numer doświadczenia, wzory lub nazwy reagentów) należy uznać za pokonanie zasadniczej trudności tego zadania.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z jednostką i odpowiednią dokładnością.
- Wynik liczbowy wielkości mianowanej podany bez jednostek lub z niepoprawnym ich zapisem jest błędny.
- 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.

Notacja:

- Za napisanie wzorów strukturalnych zamiast wzorów półstrukturalnych (grupowych) lub sumarycznych oraz wzorów półstrukturalnych (grupowych) zamiast sumarycznych nie odejmuje się punktów.
- Zapis „↑”, „↓” w równaniach reakcji nie jest wymagany.
- W równaniach reakcji, w których ustala się stan równowagi, brak „⇄” nie powoduje utraty punktów.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania ogólne	**Wymagania 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: 2.4) określa przynależność pierwiastków do bloków konfiguracyjnych: *s*, *p* i *d* układu okresowego (konfiguracje elektronów walencyjnych). 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich komórek tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Symbol pierwiastka	Numer grupy	Symbol bloku
pierwiastek X	**Se**	**16**	***p***
pierwiastek Z	**Cr**	**6**	***d***

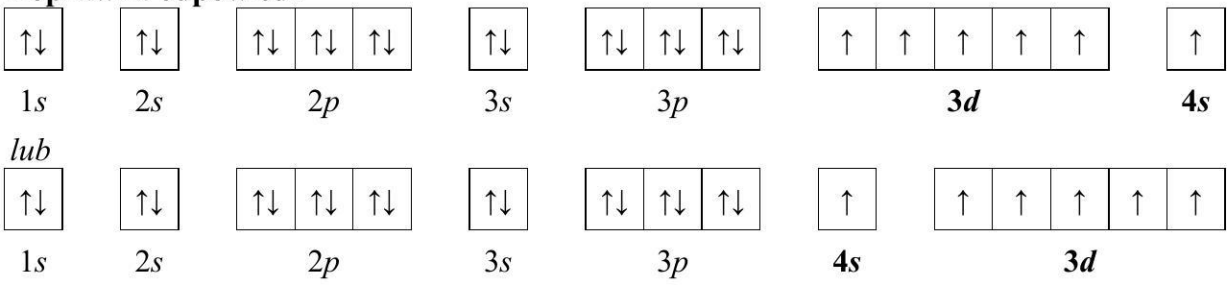
Zadanie 1.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 2. Struktura atomu – jądro i elektrony. Zdający: 2.2) stosuje zasady rozmieszczania elektronów na orbitalach w atomach pierwiastków wieloelektronowych. 2.3) zapisuje konfiguracje elektronowe atomów pierwiastków do Z=36 […], uwzględniając rozmieszczenie elektronów na podpowłokach (zapisy konfiguracji: […] schematy klatkowe).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie konfiguracji elektronowej (zapis graficzny) atomu w stanie podstawowym chromu z uwzględnieniem numerów powłok i symboli podpowłok.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Uwaga: zwroty strzałek mogą być przeciwne.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 1.3. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.4) przewiduje typowe stopnie utlenienia pierwiastków na podstawie konfiguracji elektronowej ich atomów. III etap edukacyjny 2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający: 2.12) […]; odczytuje z układu okresowego wartościowość maksymalną dla pierwiastków grup […] 16. […] (względem […] wodoru). 2.14) ustala dla […] związków dwupierwiastkowych, na przykładzie tlenków: […] wzór sumaryczny na podstawie wartościowości.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego wodorku pierwiastka X oraz wzoru sumarycznego tlenku pierwiastka Z.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór sumaryczny wodorku pierwiastka X: **H_2Se** *lub* **H_2X** *lub* **SeH_2** *lub* **XH_2**

Wzór sumaryczny tlenku pierwiastka Z: **CrO_3** *lub* **ZO_3**

Zadanie 2. (0–1)

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: 2.5) wskazuje na związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym. 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne […] metali grup 1. i 2. 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.1) przedstawia sposób, w jaki atomy pierwiastków bloku *s* […] osiągają trwałe konfiguracje elektronowe (tworzenie jonów).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań (w dwóch akapitach).

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Poprawna odpowiedź

1. Lit ma wyższą wartość pierwszej energii jonizacji niż sód, ponieważ w jego atomie elektron walencyjny znajduje się (**bliżej jądra** / dalej od jądra) niż elektron walencyjny w atomie sodu. Oznacza to, że (łatwiej / **trudniej**) oderwać elektron walencyjny atomu litu niż elektron walencyjny atomu sodu.

2. Wartości drugiej energii jonizacji berylu i magnezu są dużo (**niższe** / wyższe) niż wartości drugiej energii jonizacji litu i sodu, ponieważ atomy litowców po utracie jednego elektronu uzyskują trwałą konfigurację gazów szlachetnych. Atomy berylu, gdy oddają elektrony walencyjne, przechodzą w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej helu, natomiast atomy magnezu – w dodatnio naładowane jony o konfiguracji elektronowej (argonu / **neonu**).

Zadanie 3.1. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) […] przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne […]) na właściwości fizyczne substancji […].

Schemat punktowania

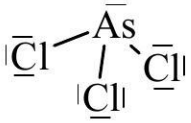
1 p. – za poprawne określenie budowy chlorku arsenu(III) i za poprawne narysowanie wzoru elektronowego (kropkowego lub kreskowego) chlorku arsenu(III).

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Chlorek arsenu(III) ma budowę **kowalencyjną.**

Wzór



Zadanie 3.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji […] w formie cząsteczkowej […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie cząsteczkowej.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$AsCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3AsO_3 + 3HCl$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 4. (0–1)

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: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry'ego. 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji. 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości stałej dysocjacji.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Spośród związków oznaczonych numerami I, II i III najmocniejszym kwasem jest **C_6H_5COOH**. Spośród zasad sprzężonych z kwasami I, II i III najsłabszą zasadą jest **$C_6H_5COO^-$**. W sprzężonej parze kwas–zasada im słabszy jest kwas, tym (**mocniejsza** / słabsza) jest sprzężona z nim zasada.

Zadanie 5. (0–1)

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: 4.1) definiuje termin szybkość reakcji […]. 4.3) stosuje pojęcia egzoenergetyczny, endoenergetyczny […] do opisu efektów energetycznych przemian. 4.5) przewiduje wpływ […] temperatury na szybkość reakcji […]. 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: […] stała równowagi […]. 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu temperatury […] i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Jeżeli w układzie będącym w stanie równowagi nastąpi wzrost temperatury w warunkach izobarycznych (p = const), to wydajność reakcji syntezy amoniaku **zmaleje**, natomiast przy wzroście ciśnienia w warunkach izotermicznych (T = const) wydajność tego procesu **wzrośnie**. Jeżeli zmaleje temperatura w układzie, to szybkość reakcji syntezy amoniaku **zmaleje.**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 6. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […] i objętościowym (dla gazów). 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola […].

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach objętościowych.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– niepodanie wyniku w procentach objętościowych (z błędną jednostką).

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

25% 75%, czyli np. 25 dm^3 N_2 i 75 dm^3 H_2 (łącznie 100 dm^3 mieszaniny na początku)

skład mieszaniny po reakcji:

$V(N_2) = 25\ dm^3 \cdot 0{,}07 = 1{,}75\ dm^3$

$V(H_2) = 75\ dm^3 \cdot 0{,}07 = 5{,}25\ dm^3$

$V(NH_3) = 25\ dm^3 \cdot 2 \cdot 0{,}93 = 46{,}5\ dm^3$

$$\%(NH_3) = \frac{46{,}5 \cdot 100\%}{1{,}75 + 5{,}25 + 46{,}5} = \mathbf{86{,}9\%}$$

Rozwiązanie II

$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$

25% 75%

1 : 3, czyli np. 1 mol N_2 i 3 mole H_2

2 mole NH_3 —— 100% (wydajność reakcji)

x —— 93% $\Rightarrow$ $x = 1{,}86$ mola NH_3

1 mol N_2 —— 2 mole NH_3

y —— 1,86 mola NH_3 $\Rightarrow$ $y = 0{,}93$ mola N_2

Liczba moli azotu w mieszaninie poreakcyjnej: 1 mol – 0,93 mola = 0,07 mola N_2

3 mole H_2 —— 2 mole NH_3

z —— 1,86 mola NH_3 $\Rightarrow$ $z = 2{,}79$ mola H_2

Liczba moli wodoru w mieszaninie poreakcyjnej: 3 mole – 2,79 mola = 0,21 mola H_2

Liczba moli reagentów w mieszaninie reakcyjnej:

0,07 mola N_2 + 0,21 mola H_2 + 1,86 mola NH_3 = 2,14 mola

2,14 mola —— 100%

1,86 mola —— w $\Rightarrow$ $\boldsymbol{w = 86{,}92\%}$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

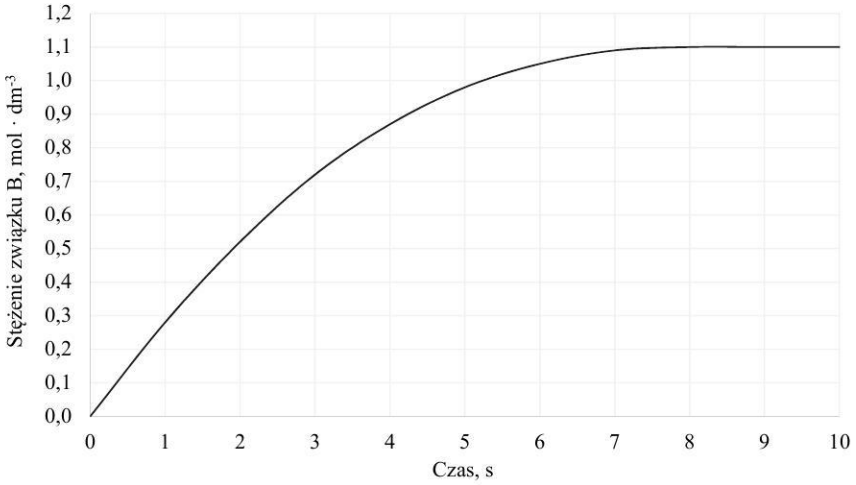
Zadanie 7. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów […] w funkcji czasu. 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne naszkicowanie wykresu.
0 p. – za błędne narysowanie wykresu albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Uwaga: zdający nie musi zapisywać obliczeń (wystarczą szacunkowe stężenia związku B określone na podstawie równania reakcji i podanego w zadaniu wykresu dla związku A).

- *Za narysowanie wykresu prostoliniowego zdający otrzymuje 0 punktów.*
- *Wykres musi rozpoczynać się w punkcie (0,0).*
- *Wykres w przedziale <0,6> musi być wykresem funkcji rosnącej (i wklęsłej).*
- *Wykres w przedziale <8,10> musi być wykresem funkcji stałej (odcinkiem poziomym) o wartości 1,1±0,1.*
- *W przedziale <6,8> wykres może być wykresem funkcji rosnącej albo funkcji stałej.*

Zadanie 8. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.2) odczytuje w układzie okresowym masy atomowe pierwiastków i na ich podstawie oblicza masę molową związków chemicznych […]. 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie procentowe […].

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

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

Przykładowe rozwiązania

Rozwiązanie I

18 g —— 100%

x —— 57,5% $\Rightarrow$ $x = 10{,}35$ g $CaCO_3$

18 g – 10,35 g = 7,65 g CaO

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

100 g $CaCO_3$ —— 56 g CaO

y —— 7,65 g CaO $\Rightarrow$ $y = 13{,}66$ g $CaCO_3$

$\boldsymbol{m}$ = 10,35 g + 13,66 g = **24,01 g**

Rozwiązanie II

18 g —— 100%

x —— 57,5% $\Rightarrow$ $x = 10{,}35$ g $CaCO_3$

18 g – 10,35 g = 7,65 g CaO

$n_{CaO} = \frac{7{,}65}{56} \approx 0{,}137$ mola

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

1 mola $CaCO_3$ —— 1 mol CaO

y —— 0,137 mola CaO $\Rightarrow$ $y = 0{,}137$ mola $CaCO_3 \Rightarrow 13{,}7$ g $CaCO_3$

$\boldsymbol{m}$ = 10,35 g + 13,7 g = **24,05 g**

Zadanie 9. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 8. Niemetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 […]. IV etap edukacyjny – poziom podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.4) […]; projektuje wykrycie skał wapiennych […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór odczynnika (uzupełnienie schematu) oraz za poprawny opis dwóch różnych zmian, w tym wydzielania się gazu.

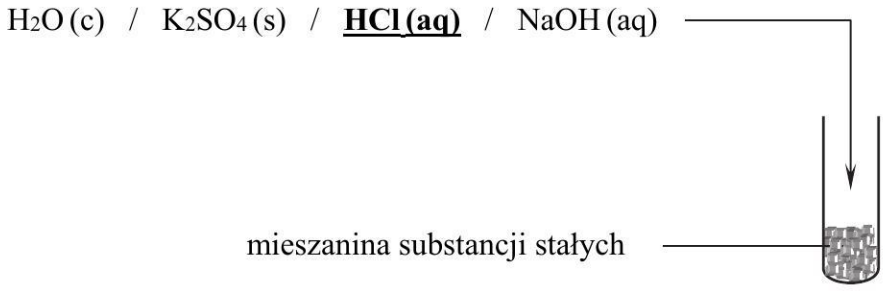
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Uwaga: kolejność wymieniania obserwowanych zmian jest dowolna.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Poprawna odpowiedź
Schemat doświadczenia:



Zmiany możliwe do zaobserwowania w czasie doświadczenia:

1. **Roztwarzanie zawartości probówki.** *lub* **Roztwarzanie substancji stałej.** *lub* **Zanik stałej zawartości probówki.**
2. **Wydziela się gaz.** *lub* **Widoczne są pęcherzyki gazu.** *lub* **Zawartość probówki pieni się.**

Zadanie 10. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brönsteda–Lowry'ego.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Kwas	Zasada
Sprzężona para 1.	**H_2O**	**OH^-**
Sprzężona para 2.	**HCO_3^-**	**CO_3^{2-}**

Uwaga: kolejność wymieniania sprzężonych par jest dowolna.

Zadanie 11. (0–1)

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: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej. 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 4.9) interpretuje wartości […] pH […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną ocenę.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Poprawna odpowiedź
Wzrost pH spowoduje zwiększenie stężenia anionów węglanowych.

Zadanie 12. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi; zapisuje wyrażenie na stałą równowagi podanej reakcji. 4.9) interpretuje wartości […] pH […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia związane […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody (w tym poprawne zapisanie – w dowolnej postaci – wyrażenia na stałą równowagi danej przemiany), poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
lub
– podanie wyniku z błędną jednostką.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązania
Rozwiązanie I

$$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^-$$

$$K = \frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}]}$$

$$pH = 12 \Rightarrow pOH = 14 - 1\,2 = 2 \Rightarrow [OH^-] = 0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$$

$$[CO_3^{2-}] = 0{,}51 - 0{,}01 = 0{,}50\ mol \cdot dm^{-3}$$

$$[OH^-] = [HCO_3^-] = 0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$$

$$K = \frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}]} = \frac{0{,}01 \cdot 0{,}01}{0{,}50} \Rightarrow \boldsymbol{K = 2{,}0 \cdot 10^{-4}}$$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Rozwiązanie II

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^-$

$K = \frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}]}$

pH = 12 $\Rightarrow$ pOH = 14 – 12 = 2 $\Rightarrow$ $[OH^-] = 0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$

Można przyjąć założenie, że stężenie $[CO_3^{2-}]$ nie ulega zmianie:

$[CO_3^{2-}] = 0{,}51\ mol \cdot dm^{-3}$

$[OH^-] = [HCO_3^-] = 0{,}01\ mol \cdot dm^{-3}$

$K = \frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}]} = \frac{0{,}01 \cdot 0{,}01}{0{,}51} \Rightarrow \boldsymbol{K = 1{,}96 \cdot 10^{-4}}$

Zadanie 13. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości […] pH […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.9) […] bada odczyn roztworu. 5.10) pisze równania reakcji: zobojętnienia […], hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej). III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowanie wskaźników. 6.8) interpretuje wartość pH […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowej skróconej.

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub napisanie równań w niewłaściwej kolejności albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I $\quad \mathbf{HPO_4^{2-}} + H_2O \rightleftarrows \mathbf{H_2PO_4^- + OH^-}$

Probówka II $\quad \mathbf{HSO_4^-} + H_2O \rightleftarrows \mathbf{H_3O^+ + SO_4^{2-}}$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 14. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości […] pH […]. 4.10) porównuje moc elektrolitów na podstawie wartości ich stałych dysocjacji. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę kwasowego odczynu roztworów kwasów […] oraz odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.9) […] bada odczyn roztworu. III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.5) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów […]. 6.8) interpretuje wartość pH […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech zdań.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

pH wodnego roztworu NaBr jest **wyższe niż** pH wodnego roztworu NH_4NO_3.
pH wodnego roztworu HCl jest **niższe niż** pH wodnego roztworu HCOOH.
pH wodnego roztworu NaClO jest **wyższe niż** pH wodnego roztworu $NaClO_4$.

Zadanie 15. (0–2)

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: 1.1) stosuje pojęcie mola. 1.6) wykonuje obliczenia […].

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie liczby gramów miedzi z poprawnym zaokrągleniem i właściwą dokładnością.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego
lub
– podanie wyniku z niewłaściwą dokładnością lub z błędnym zaokrągleniem
lub
– podanie wyniku z błędną jednostką.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Przykładowe rozwiązanie

$C_m = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{H^+} = 0{,}8 \cdot 0{,}2 = 0{,}16$ mola (H^+) Po reakcji: $n_{H^+} = 0{,}4 \cdot 0{,}25 = 0{,}1$ mola (H^+)

0,16 mola – 0,1 mola = 0,06 mola (H^+)

1 mol Zn —— 2 mole H^+

x —— 0,06 mola $H^+ \Rightarrow x = 0{,}03$ mola Zn

$m_{Zn} = 0{,}03 \text{ mola} \cdot 65{,}4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1{,}962 \text{ g} \approx 1{,}96 \text{ g}$

$\boldsymbol{m_{Cu}} = 4 \text{ g} - 1{,}96 \text{ g} = \mathbf{2{,}04 \text{ g}}$ dla $M_{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\boldsymbol{m_{Cu}} = \mathbf{2{,}05 \text{ g}}$

Zadanie 16. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 7. Metale. Zdający: 7.5) przewiduje kierunek przebiegu reakcji metali z […] roztworami soli, na podstawie danych zawartych w szeregu napięciowym metali.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – P, 3. – F

Zadanie 17. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawienie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru […] przy udziale światła […]. 9.11) wyjaśnia na […] przykładach mechanizmy reakcji substytucji […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.1) definiuje termin: szybkość reakcji […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie numeru najwolniejszego etapu.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Etap II

Uwaga: zdający może wskazać etap I jako wymagający dostarczenia energii.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 18. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 9. Węglowodory. Zdający: 9.7) opisuje właściwości chemiczne alkanów, na przykładzie następujących reakcji: […] podstawienie (substytucja) atomu (lub atomów) wodoru przez atom (lub atomy) chloru […] przy udziale światła […]. 9.11) wyjaśnia na […] przykładach mechanizmy reakcji substytucji […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.1) definiuje termin: szybkość reakcji […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie typów i mechanizmów przemian oznaczonych numerami 1 i 2.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
Reakcja 1	**substytucja**	**rodnikowy**
Reakcja 2	**substytucja**	**nukleofilowy**

Zadanie 19. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje ciągi przemian […] wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi, na przykładzie etanolu […] w oparciu o reakcje: […] utlenianie do związków karbonylowych i ewentualnie do kwasów karboksylowych […]; zapisuje odpowiednie równania reakcji. 10.5) opisuje działanie: CuO […] na alkohole pierwszorzędowe […]. 10.6) dobiera współczynniki reakcji roztworu manganianu(VII) potasu (w środowisku kwasowym) z etanolem.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Schemat punktowania
1 p. – za poprawny opis zmian możliwych do zaobserwowania podczas doświadczenia wskazujący na zmniejszenie intensywności barwy roztworu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

Barwa mieszaniny reakcyjnej	
przed reakcją	po reakcji
fioletowa *lub* **różowa**	**brak** *lub* **bezbarwna** *lub* **bladoróżowa**
albo	
fioletowa	**różowa**

Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) […]; tworzy nazwy systematyczne prostych aldehydów i ketonów.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie nazw systematycznych dwóch związków – końcowych produktów reakcji ozonolizy.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
butanon i pentanal

Zadanie 21. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.8) opisuje właściwości chemiczne alkenów […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie numeru, którym oznaczono wzór związku oraz za poprawne napisanie wzoru węglowodoru.
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Poprawna odpowiedź
Numer, którym oznaczono wzór wybranego związku: **III**
Wzór węglowodoru, który poddany ozonolizie utworzył etanal jako jedyny produkt: **$CH_3CH=CHCH_3$**

Uwaga: zdający może narysować wzór jednego z izomerów geometrycznych.

Zadanie 22. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji […]. 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) […]; wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria. 9.5) rysuje wzory […] izomerów […]; wyjaśnia zjawisko izomerii *cis–trans*; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii *cis–trans* w cząsteczce związku […] o podanym wzorze […].

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i za poprawne wyjaśnienie.
1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) alkenów A i B i błędne wyjaśnienie lub brak wyjaśnienia.
lub
– za poprawne napisanie tylko wzoru półstrukturalnego (grupowego) alkenu B i sformułowanie poprawnego wyjaśnienia.
0 p. – za inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór alkenu A	Wzór alkenu B
$CH_3CH=C(CH_3)CH_2CH_3$	**$CH_2=C(CH_2CH_3)_2$**

Uwaga: w przypadku alkenu A zdający może narysować wzór jednego z izomerów geometrycznych.

Wyjaśnienie, np.:
- Przy każdym z atomów o hybrydyzacji sp^2 są dwa identyczne podstawniki.
- Ponieważ przy jednym z atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym są dwa identyczne podstawniki (dwie identyczne grupy alkilowe).
- Ponieważ przy jednym z atomów węgla połączonych wiązaniem podwójnym są dwa identyczne podstawniki (dwa atomy wodoru).

Uwaga: przy poprawnym szkielecie węglowym węglowodoru B i poprawnym uzasadnieniu należy przyznać 1 pkt.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 23. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria. 9.5) rysuje wzory […] półstrukturalne izomerów […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór organicznego produktu reakcji związku I z amidkiem sodu	Wzór związku II
$CH_3-CH_2-C\equiv C^-Na^+$ *lub* **$CH_3-CH_2-C\equiv CNa$**	**$CH_3-C\equiv C-CH_3$**

Zadanie 24. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4) interpretuje zapis $\Delta H < 0$ i $\Delta H > 0$ do określenia efektu energetycznego reakcji; 6) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stan równowagi dynamicznej i stała równowagi […]. 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, stężenia reagentów i ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, czy dla opisanej reakcji $\Delta H < 0$, czy $\Delta H > 0$ i poprawne uzasadnienie odwołujące się do stopnia przemiany metanu lub wydajności procesu.

0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Dla reakcji rozkładu metanu $\Delta H > 0$, ponieważ wydajność tej reakcji wzrasta ze wzrostem temperatury.
- ΔH tej reakcji jest większa od zera, ponieważ im wyższa jest temperatura, tym równowagowy stopień przemiany jest większy.

Zadanie 25. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian […] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie.
0 p. – za inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi
- Ponieważ liczba moli gazowego substratu jest mniejsza od liczby moli gazowego produktu – zgodnie z regułą przekory im niższe ciśnienie, tym więcej moli gazowych produktów powstaje.
- Ponieważ objętość produktów jest większa od objętości substratu.

Uwaga: jeżeli zdający porównuje liczbę moli (nie objętość) reagentów, to w wyjaśnieniu musi być adnotacja, że chodzi o reagenty gazowe.

Zadanie 26. (0–2)

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: 1.1) stosuje pojęcie mola. 1.6) wykonuje obliczenia […].

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wzoru półstrukturalnego chloropochodnej spełniającej warunki zadania.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wzoru
lub
– podanie błędnego wzoru lub brak wzoru.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązania
Rozwiązanie I

$M_{AgCl} = 143{,}5\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1 mol AgCl —— 143,5 g
z —— 0,574 g $\Rightarrow$ $z = 0{,}004$ mola

$n_{C_xH_yCl} = n_{Cl^-} = 0{,}004$ mola

$$M = \frac{m}{n} = \frac{0{,}314\ \text{g}}{0{,}004\ \text{mola}} = 78{,}5\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$C_xH_yCl \Rightarrow C_xH_{2x+1}Cl \Rightarrow 12x + 2x + 1 + 35{,}5 = 78{,}5$

$14x + 36{,}5 = 78{,}5 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow$ **$CH_3CH_2CH_2Cl$** *lub* **$CH_3CHClCH_3$**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Rozwiązanie II

$C_xH_yCl \Rightarrow C_xH_{2x+1}Cl \Rightarrow M = 14x + 36,5$

$M_{AgCl} = 143,5\ g \cdot mol^{-1}$

143,5 g —— 35,5 g

0, 574 g —— z $\Rightarrow$ $z = 0,142$ g

$14x + 36,5$ —— 35,5

0,314 —— 0,142 $\Rightarrow$ $1,988x = 11,147 - 5,183$

$1,988x = 5,964 \Rightarrow x = 3$

$\Rightarrow$ **$CH_3CH_2CH_2Cl$** *lub* **$CH_3CHClCH_3$**

Zadanie 27.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks. 6.5) stosuje zasady bilansu elektronowego – dobiera współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji utleniania-redukcji (w formie […] jonowej).

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji w formie jonowo-elektronowej.

0 p. – za błędne napisanie jednego lub obu równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji redukcji: $\mathbf{2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightarrow Br_2 + 6H_2O}$

Równanie reakcji utleniania: $\mathbf{2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-}$ *lub* $\mathbf{2Br^- - 2e^- \rightarrow Br_2}$

Zadanie 27.2. (0–2)

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: 5.2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z jednostką.

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:

– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego

lub

– podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki.

0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

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

Przykładowe rozwiązania

$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

$V = 14\ cm^3 = 0{,}014\ dm^3$

$c_m = 0{,}1\ mol \cdot dm^{-3} \Rightarrow n = 0{,}0014\ mola\ S_2O_3^{2-}$

$2\ mole\ S_2O_3^{2-}$ —— $1\ mol\ I_2$

$0{,}0014\ mola\ S_2O_3^{2-}$ —— $x \Rightarrow x = 0{,}0007\ mola\ I_2$

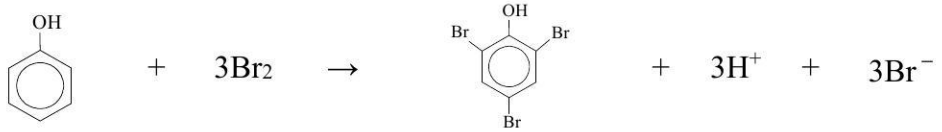
$2I^- + Br_2 \rightarrow 2Br^- + I_2$

Na podstawie powyższego równania reakcji i wcześniejszych obliczeń można stwierdzić, że liczba moli bromu, który nie przereagował z fenolem to 0,0007 mola Br_2.

Liczba moli Br_2 użyta do etapu II oznaczania: $n_{Br_2} = \frac{0{,}256\ g}{160\ g \cdot mol^{-1}} = 0{,}0016\ mola$

Liczba moli bromu, który przereagował z fenolem (etap II oznaczania):

0,0016 mola Br_2 – 0,0007 mola Br_2 = 0,0009 mola Br_2



$1\ mol\ C_6H_5OH$ —— $3\ mole\ Br_2$

y —— $0{,}0009\ mola\ Br_2 \Rightarrow y = 0{,}0003\ mola\ C_6H_5OH$

Stężenie molowe fenolu: $c_m = \frac{0{,}0003\ mol}{0{,}1\ dm^3} = 0{,}003\ mol \cdot dm^{-3}$

c_m= 0,003 mol·dm^{-3}

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 28. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.11) wyjaśnia na […] przykładach mechanizmy reakcji substytucji […]. 9.15) opisuje właściwości węglowodorów aromatycznych, na przykładzie reakcji benzenu […]: […] reakcje […] Br_2 wobec katalizatora […]. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.7) opisuje reakcje benzenolu z: […] bromem […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie określeń w każdym nawiasie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Fenol, który jest pochodną benzenu zawierającą grupę hydroksylową związaną z pierścieniem, ulega podczas etapu II oznaczania reakcji substytucji (**elektrofilowej** / nukleofilowej / rodnikowej). Bromowanie benzenu wymaga użycia katalizatora, natomiast reakcja fenolu z bromem przebiega łatwo już w temperaturze pokojowej. Można więc wnioskować, że grupa hydroksylowa związana z pierścieniem benzenowym (**ułatwia** / utrudnia) podstawienie atomów (bromu / **wodoru**) atomami (**bromu** / wodoru).

Zadanie 29.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną ocenę i uzasadnienie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Alkohole i etery o tej samej liczbie atomów węgla w cząsteczce są izomerami, ponieważ związki te mają ten sam wzór sumaryczny.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 29.2. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania ([…] wodorowe […]) na właściwości fizyczne substancji […] organicznych. 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.4) porównuje właściwości fizyczne […].

Schemat punktowania

2 p. – za poprawny wybór (podanie numeru) związku najmniej i najbardziej lotnego oraz za poprawne wyjaśnienie.

1 p. – za poprawny wybór (podanie numeru) związku najmniej i najbardziej lotnego i błędne wyjaśnienie albo brak wyjaśnienia

lub

– za poprawne wyjaśnienie i błędne podanie numeru związku najmniej lub najbardziej lotnego albo obu numerów zwiazków albo niepodanie jednego numeru związku lub obu numerów związków.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Numer związku najmniej lotnego: **V**
Numer związku najbardziej lotnego: **VI**

Wyjaśnienie, np.:
Ponieważ między cząsteczkami alkoholi tworzą się wiązania wodorowe (O–H···O). Pomiędzy cząsteczkami eterów nie tworzą się takie wiązania, ponieważ etery nie zawierają atomu wodoru związanego z atomem tlenu.

Uwaga: zdający w wyjaśnieniu musi uwzględnić obecność oddziaływań międzycząsteczkowych. Wskazanie elementów budowy alkoholi i eterów jest niewystarczające.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 30. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku […] organicznego. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks.

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Atom węgla	w cykloheksanonie	w cykloheksanolu	w kwasie adypinowym
	a	*b*	*c*
Stopień utlenienia	**II**	**0**	**III**
Typ hybrydyzacji	$\boldsymbol{sp^2}$	$\boldsymbol{sp^3}$	$\boldsymbol{sp^2}$

Zadanie 31. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 6. Reakcje utleniania i redukcji. Zdający: 6.1) wykazuje się znajomością i rozumieniem pojęć: stopień utlenienia, utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja. 6.2) oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku […] organicznego. 6.3) wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji redoks.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie liczby moli elektronów dla obu przemian.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Przemiana I: **6** (moli elektronów) Przemiana II: **8** (moli elektronów)

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 32. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.2) na podstawie obserwacji wyników doświadczenia (reakcja kwasu mrówkowego z manganianem(VII) potasu w obecności kwasu siarkowego(VI) wnioskuje o redukujących właściwościach kwasu mrówkowego; uzasadnia przyczynę tych właściwości.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej oraz za poprawną ocenę wraz z uzasadnieniem.

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji w formie jonowej i błędną ocenę wraz z uzasadnieniem (albo jej brak)

lub

– za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak zapisu równania i poprawną ocenę wraz z uzasadnieniem.

0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi i błędną ocenę wraz z uzasadnieniem albo brak odpowiedzi.

Uwaga: zapisy pomocnicze (nad miejscem na odpowiedź) nie podlegają ocenie z wyjątkiem sytuacji, gdy zdający nie zapisze równania reakcji w miejscu na to przeznaczonym.

Poprawna odpowiedź

Równanie reakcji:

$$\mathbf{5HCOOH + 2MnO_4^- + 6H^+ \xrightarrow{(T)} 2Mn^{2+} + 5CO_2 + 8H_2O}$$

Ocena wraz z uzasadnieniem:

- Nie, ponieważ kwas octowy nie ma właściwości redukujących.
- Użycie kwasu etanowego (octowego) zamiast kwasu metanowego (mrówkowego) nie spowoduje opisanego przebiegu reakcji, ponieważ (w opisanych warunkach) kwas octowy nie ulega utlenieniu.

Zadanie 33. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) […]; wykazuje się rozumieniem pojęć: […] izomeria. 9.5) rysuje wzory […] izomerów optycznych […].

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 33.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne uzasadnienie.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Uwaga: odpowiedź musi zawierać stwierdzenie, że:
- *istnieje forma (odmiana, izomer), która ma płaszczyznę symetrii lub która jest formą mezo*
- *lub istnieje odmiana achiralna*
- *lub każdy z asymetrycznych atomów węgla ma takie same podstawniki.*

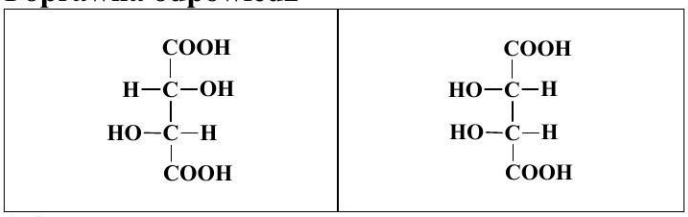
Poprawna odpowiedź

Czy obecność w cząsteczce kwasu winowego dwóch asymetrycznych atomów węgla upoważnia do sformułowania wniosku, że istnieją 4 możliwe odmiany cząsteczki tego kwasu (tzw. stereoizomery)?	**Nie**

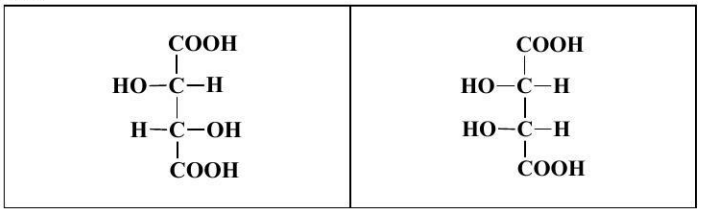
Uzasadnienie, np.:
Związek, którego cząsteczki zawierają dwa asymetryczne atomy węgla ma maksymalnie 4 stereoizomery. Liczba ta może być mniejsza, jeśli niektóre stereoizomery nie są chiralne. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku jednego stereoizomeru kwasu winowego, który nie jest czynny optycznie. Jego cząsteczki mają płaszczyznę symetrii.

Zadanie 33.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie schematów.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



lub



Zadanie 34. (0–1)

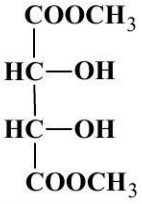
I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.2) […] zapisuje równania reakcji alkoholi z kwasami karboksylowymi (wskazuje na rolę stężonego H_2SO_4).

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie produktu reakcji.
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

$CH_3OOC–CH(OH)–CH(OH)–COOCH_3$	*lub*	

Zadanie 35. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 10. Hydroksylowe pochodne węglowodorów – alkohole i fenole. Zdający: 10.3) opisuje właściwości chemiczne alkoholi […]. 10.4) […] projektuje doświadczenie, którego przebieg pozwoli odróżnić alkohol monohydroksylowy od alkoholu polihydroksylowego […].

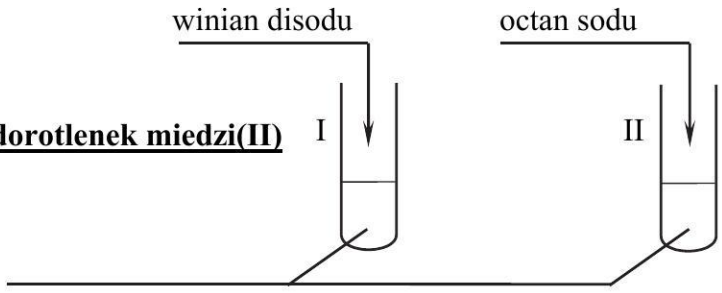
Zadanie 35.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawny wybór odczynnika i uzupełnienie schematu.
0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.
Poprawna odpowiedź

Odczynnik:

– **<u>zawiesina świeżo wytrąconego wodorotlenek miedzi(II)</u>**

– odczynnik Tollensa

– wodny roztwór oranżu metylowego



Zadanie 35.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawny opis zmian przy poprawnym wyborze odczynnika w zadaniu 35.1.
0 p. – za błędny wybór odczynnika w zadaniu 35.1. lub błędny opis zmian albo brak odpowiedzi.

Przykłady poprawnej odpowiedzi
Probówka I: (**Niebieski) osad roztworzył się.**
lub **Powstał (szafirowy) roztwór.**
lub **Pojawiło się szafirowe zabarwienie.**
Probówka II: **Brak zmian zawartości probówki.**

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 36.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu […] z roztworem NaOH. 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika […] i wynikające z niej właściwości […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną identyfikację związków.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Probówka I: **mocznik**
Probówka II: **acetamid**
Probówka III: **chlorek amonu**

Zadanie 36.2. (0–1)

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: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: […] hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej).

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie odczynu roztworu i poprawny zapis równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnej identyfikacji związku znajdującego się w probówce III.
0 p. – za błędne określenie odczynu roztworu lub błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne), lub błędne określenie odczynu roztworu i błędne napisanie równania reakcji, lub błędna identyfikacja związku w probówce III albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Odczyn roztworu: **kwasowy**
Równanie reakcji: $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 + H_3O^+$ *lub* $NH_4^+ + 2H_2O \rightleftarrows NH_3 \cdot H_2O + H_3O^+$
lub $NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows NH_3 \cdot H_2O + H^+$ *lub* $NH_4^+ \rightleftarrows NH_3 + H^+$

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 36.3. (0–1)

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: 5.8) uzasadnia (ilustrując równaniami reakcji) przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 5.10) pisze równania reakcji: […], wytrącania osadów i hydrolizy soli w formie […] jonowej ([…] skróconej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.7) zapisuje równania reakcji acetamidu […] z roztworem NaOH. 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika […] i wynikające z niej właściwości […]. III etap edukacyjny 7. Sole. Zdający: 7.5) […] projektuje […] doświadczenie pozwalające otrzymać sole w reakcjach strąceniowych i pisze odpowiednie równania reakcji w sposób […] jonowy […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wzór substancji o charakterystycznym zapachu i poprawny zapis równania reakcji w formie jonowej skróconej przy poprawnej identyfikacji związku w probówce I.

0 p. – za błędny wzór substancji o charakterystycznym zapachu lub błędny zapis równania reakcji, lub błędną identyfikację substancji albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór substancji: $\mathbf{NH_3}$

Równanie reakcji: $\mathbf{Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3}$

Zadanie 37. (0–2)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […]. 15. Białka. Zdający: 15.4) planuje […] doświadczenie pozwalające na identyfikację białek (reakcja […] ksantoproteinowa).

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.

0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Uwaga: jako uzasadnienie wyboru może być podany:

- *opis obserwacji*
- *lub element budowy cząsteczki*
- *lub stwierdzenie pozytywnego wyniku danej próby.*

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Przykłady poprawnej odpowiedzi

	Nazwa zidentyfikowanej substancji	Uzasadnienie wyboru
Pierwsza próba	**tyrozyna**	**Jako jedyna posiada pierścień aromatyczny** *lub* **w reakcji ze stężonym roztworem kwasu azotowego(V) tworzy żółte nitropochodne** *lub* **pozytywny wynik próby ksantoproteinowej.**
Druga próba	**biuret**	**Jako jedyny ma wiązania peptydowe** *lub* **utworzył z $Cu(OH)_2$ różowy (fioletowy) roztwór** *lub* **roztwór związku kompleksowego** *lub* **pozytywny wynik próby biuretowej.**

Zadanie 38. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.11) opisuje właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów […].

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie dwóch równań reakcji.

1 p. – za poprawne napisanie jednego równania reakcji.

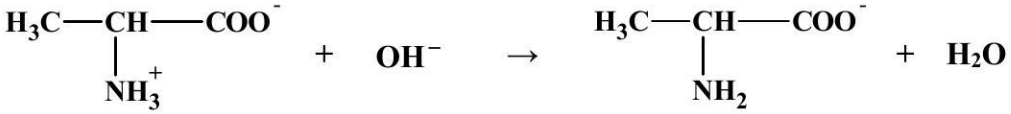
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub napisanie równań w niewłaściwej kolejności albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie 1:



Równanie 2:



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Arkusz pobrano ze strony: mojamatura.edu.pl

Zadanie 39. (0–1)

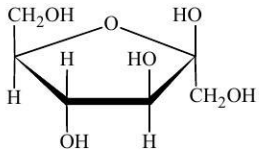
III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 16. Cukry. Zdający: 16.5) […] planuje […] doświadczenie pozwalające na odróżnienie glukozy i fruktozy. 16.7) wyjaśnia, dlaczego sacharoza nie wykazuje właściwości redukujących.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wskazanie wzoru.

0 p. – za odpowiedź błędną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com