Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY

W ROKU SZKOLNYM 2018/2019

CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MCH-R1

MAJ 2019

Ogólne zasady oceniania

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

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

- Jeżeli polecenie brzmi: *Napisz równanie reakcji w formie ....*, to w odpowiedzi zdający powinien napisać równanie reakcji w podanej formie z uwzględnieniem bilansu masy i ładunku. Za zapis równania reakcji, w którym poprawnie dobrano współczynniki stechiometryczne, ale nie uwzględniono warunków zadania (np. środowiska reakcji), nie przyznaje się punktów.

Notacja:

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 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 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.4) ustala wzór […] rzeczywisty związku chemicznego […] na podstawie jego składu wyrażonego w % masowych […]. 3.Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp, sp²*, *sp³*) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych i organicznych; 3.6) określa typ wiązania (σ i π) w prostych cząsteczkach.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzoru sumarycznego związku, określenie typu hybrydyzacji oraz podanie liczby wiązań σ i liczby wiązań π w cząsteczce opisanego związku.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Wzór sumaryczny: **CS_2** Typ hybrydyzacji: **sp** *lub* **dygonalna**
Liczba wiązań typu σ: **2** Liczba wiązań typu π: **2**

Zadanie 2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.3) […] tłumaczy, na czym polega zjawisko […] zmiany stanu skupienia […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – F, 2. – P, 3. – F

Zadanie 3. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres podstawowy 1. Materiały i tworzywa pochodzenia naturalnego. Zdający: 1.6) wyjaśnia pojęcie alotropii pierwiastków […]. IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania […] rodzaju wiązania […]; 3.7) opisuje i przewiduje wpływ rodzaju wiązania (jonowe, kowalencyjne, wodorowe, metaliczne) na właściwości fizyczne substancji nieorganicznych i organicznych.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
W kryształach metalicznych sieć krystaliczna zbudowana jest z (atomów / cząsteczek / kationów i anionów / **kationów metali**) otoczonych chmurą zdelokalizowanych elektronów. Elementami, z których zbudowana jest sieć krystaliczna tlenku wapnia, są (atomy / cząsteczki / **kationy i aniony**). W kryształach molekularnych dominują oddziaływania międzycząsteczkowe, a w kryształach kowalencyjnych atomy tworzące sieć krystaliczną połączone są wiązaniami kowalencyjnymi. Przykładem kryształu molekularnego jest kryształ (chlorku sodu / **sacharozy** / wapnia), a przykładem kryształu kowalencyjnego – kryształ (**diamentu** / jodu / węglanu wapnia).

Zadanie 4. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji.
0 p. – za błędne napisanie równania reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
$O^{2-} + H_2O \rightarrow 2OH^-$
lub
$O^{2-} + H_2O \rightarrow OH^- + OH^-$

Zadanie 5. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.2) stosuje pojęcie elektroujemności do określania […] rodzaju wiązania […]. 8. Niemetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków […], w tym zachowanie wobec wody […].

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

Poprawna odpowiedź
Aniony tlenkowe występują w sieci krystalicznej jonowych tlenków pierwiastków mających (**małą** / dużą) elektroujemność i należących do grup układu okresowego o numerach: (**1 i 2** / 14 i 15 / 16 i 17). Ulegające reakcji z wodą tlenki tych pierwiastków tworzą roztwory o silnie (kwasowym / **zasadowym**) odczynie, a więc o (niskim / **wysokim**) pH.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 6. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury, […] ciśnienia na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – P, 2. – F, 3. – F

Zadanie 7. (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. 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.2) wykonuje obliczenia […] z zastosowaniem pojęć stężenie […] molowe.

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie liczby moli wodoru.
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.

Uwagi:
- *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.*
- *Za rozwiązanie, w którym zdający nie przedstawi toku rozumowania prowadzącego do obliczenia początkowej liczby moli CO i H_2O, należy przyznać 0 pkt.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawne rozwiązanie

$$K_c = \frac{[CO_2]\cdot[H_2]}{[CO]\cdot[H_2O]} = 1$$

początkowa liczba moli

$m_{H_2O} : m_{CO} = 1 : 1$, stąd $n_{H_2O} \cdot M_{H_2O} = n_{CO} \cdot M_{CO}$

$n_{H_2O} : n_{CO} = 28 : 18$

$n_{H_2O} + n_{CO} = 20$ moli $\qquad n_{H_2O} = 12{,}2$ mola $\qquad n_{CO} = 7{,}8$ mola

liczba moli	początkowa	reakcja	równowaga
CO	7,8	$-x$	$7{,}8 - x$
H_2O	12,2	$-x$	$12{,}2 - x$
H_2	0	x	x
CO_2	0	x	x

Ponieważ V = const, działania na stężeniach są równoznaczne z działaniami na molach.

$K_c = 1$, stąd

$[CO_2][H_2] = [CO][H_2O]$

$x^2 = (7{,}8 - x)\,(12{,}2 - x)$

$x^2 = 7{,}8 \cdot 12{,}2 - 7{,}8x - 12{,}2x + x^2$

$x = \boldsymbol{n = 4{,}76}$ **(mola)** $\approx$ **4,8 (mola)**

Zadanie 8. (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: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria wzorów i równań chemicznych) […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.2) szkicuje wykres zmian stężeń reagentów […] w funkcji czasu.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania.

1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli i błędne narysowanie wykresu lub brak wykresu.

lub

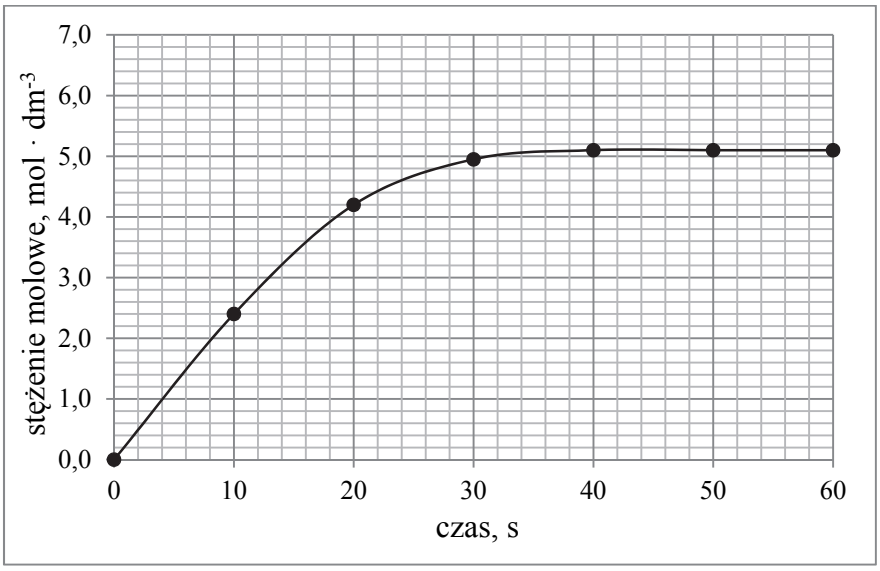
– za poprawne narysowanie wykresu spełniającego warunki zadania i błędne lub częściowe uzupełnienie tabeli albo brak uzupełnienia tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź

Czas, s	0	10	20	30	40	50	60
Liczba moli substancji C, mol	**0,00**	**2,40**	**4,20**	**4,95**	**5,10**	**5,10**	**5,10**



Uwaga: Zdający nie musi zapisywać obliczeń.

Wykres spełniający warunki zadania:

- *musi ilustrować zmiany stężenia substancji C w przedziale <0 s, 60 s>.*
- *musi rozpoczynać się w punkcie (0; 0) i przechodzić przez punkty (10; 2,40) oraz (20; 4,20), a dla t = 30 s wykres musi przechodzić przez punkt o wartości z przedziału <4,80; 5,00>.*
- *w przedziale czasu <40, 60> musi być wykresem funkcji stałej o wartości z przedziału <5,00; 5,20> (czyli odcinkiem poziomym).*
- *może być wykresem punktowym, pod warunkiem że zawiera 7 poprawnie zaznaczonych punktów.*

Zadanie 9.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 1. Substancje i ich właściwości. Zdający: 1.8) opisuje proste metody rozdziału mieszanin […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.4) opisuje sposoby rozdzielenia roztworów właściwych […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny wybór i podkreślenie nazwy czynności.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

sączenie odwirowanie **<u>odparowanie pod wyciągiem</u>**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 9.2. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.2) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali […].

Schemat punktowania

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

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

Poprawna odpowiedź

$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$ *lub* $2Al + 6H_3O^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$

Zadanie 10.1. (0–1)

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne chemiczne metali […]. 7.4) opisuje właściwości […] chemiczne glinu […]; planuje […] doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać, że […] wodorotlenek glinu wykazuje właściwości amfoteryczne.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podkreślenie symbolu metalu i poprawne uzasadnienie wyboru odwołujące się do właściwości wodorotlenku magnezu lub do właściwości wodorotlenku glinu i wodorotlenku cynku.

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

Poprawna odpowiedź

Metal, którego jony zidentyfikowano podczas opisanego doświadczenia to (Al / **Mg** / Zn).

Uzasadnienie wyboru, np.:

$Mg(OH)_2$ jako jedyny nie reaguje z NaOH.

lub

Powstały w reakcji $Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2$ wodorotlenek magnezu nie jest amfoteryczny i dlatego nie reaguje z nadmiarem NaOH. Natomiast wodorotlenki cynku i glinu to związki amfoteryczne.

lub

$Mg(OH)_2$ ma charakter zasadowy.

Uwagi:

- *Uzasadnienie, w którym zdający odwoła się do możliwości tworzenia kompleksów z jonami OH^- przez cynk i glin lub do braku takiej możliwości w przypadku magnezu, należy uznać za poprawne.*
- *Stwierdzenie, że magnez nie jest pierwiastkiem amfoterycznym, jest odpowiedzią niewystarczającą.*
- *Odwołanie się do reakcji metali z jonami OH^- jest błędne.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 10.2. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7. Metale. Zdający: 7.3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali […].

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji.
1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji.
0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

- równanie reakcji, w wyniku której w probówce III wytrącił się biały osad

$$Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O \rightarrow Al(OH)_3(\downarrow) + 3NH_4^+$$

lub $Al^{3+} + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3(\downarrow) + 3NH_4^+$

lub $Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3(\downarrow)$

- równanie reakcji, w wyniku której nastąpiło roztworzenie białego osadu w probówce I

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

lub $Zn(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$

Uwaga: Brak nawiasu kwadratowego we wzorze jonu kompleksowego nie powoduje utraty punktu.

Zadanie 11. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Schemat punktowania

1 p. – za zastosowanie poprawnej metody i poprawne wykonanie obliczeń prowadzących do obliczenia stopnia dysocjacji.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody albo niepoprawne obliczenia albo brak rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie

Liczba moli jonów X^- = liczba moli jonów $H_3O^+ = \frac{100-54}{2} = 23$ mole

Liczba moli cząsteczek zdysocjowanych = 23 mole
Liczba moli cząsteczek niezdysocjowanych = 54 mole
Liczba moli cząsteczek wprowadzonych do roztworu = 77 moli

$\alpha = \frac{n_z}{n_o} \cdot 100\%$ $\alpha = \frac{23}{77} \cdot 100\%$

$\alpha = 29{,}9\%$ *lub* **$\alpha = 0{,}3$**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 12.

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 […]; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian […] stężenia reagentów […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.6) stosuje termin stopień dysocjacji dla ilościowego opisu zjawiska dysocjacji elektrolitycznej.

Zadanie 12.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do zmiany stężenia równowagowego kwasu HX.

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

Poprawna odpowiedź

Ocena: Stopień dysocjacji zmaleje.

Uzasadnienie, np.: Dodatek mocnego kwasu powoduje wzrost stężenia jonów H_3O^+, co skutkuje przesunięciem równowagi dysocjacji kwasu HX „w lewo".

lub

Maleje wydajność dysocjacji kwasu HX.

lub

Zgodnie z regułą przekory wzrośnie stężenie cząsteczek niezdysocjowanych kwasu HX.

lub

Nastąpi cofnięcie procesu dysocjacji kwasu HX, a więc wzrośnie stężenie cząsteczek HX.

Uwaga: Uzasadnienie, w którym zdający stwierdza, że im większe jest stężenie kwasu, tym mniejszy jest stopień dysocjacji, jest błędne.

Zadanie 12.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę i poprawne uzasadnienie odwołujące się do niezależności stałej dysocjacji od stężenia reagentów lub do braku zmiany temperatury, lub do warunków doświadczenia.

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

Poprawna odpowiedź

Ocena: Wartość stałej dysocjacji nie ulegnie zmianie.

Uzasadnienie, np.: Wartość stałej dysocjacji nie zależy od składu roztworu.

lub

Wartość stałe dysocjacji nie zależy od stężenia kwasu HX lub jonów H^+.

lub

Ponieważ nie zmieniła się temperatura.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 13. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów i produktów (stechiometria […] równań chemicznych) […]. 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.7) przewiduje odczyn roztworu po reakcji (np. […] wodorotlenku sodu z kwasem solnym) substancji zmieszanych w ilościach […] niestechiometrycznych.

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: Za rozwiązanie, w którym zdający zakłada – bez przedstawienia toku rozumowania – $V = 150\ cm^3$, a następnie wykonuje obliczenia sprawdzające, należy przyznać 0 pkt.

Poprawne rozwiązanie

pH = 13 pOH = 1 $\Rightarrow$ $c_{OH^-} = 0{,}1\ mol \cdot dm^{-3}$

$n_{0(OH^-)} = 0{,}3\ dm^3 \cdot 0{,}2\ mol \cdot dm^{-3} = 0{,}06\ mol$

$n_{HCl} = 0{,}1\ mol \cdot dm^{-3} \cdot V\ dm^3 = 0{,}1 \cdot V$

$\frac{0{,}06 - 0{,}1 \cdot V}{0{,}3 + V} = 0{,}1 \quad \Rightarrow \quad 0{,}06 - 0{,}1 \cdot V = 0{,}03 + 0{,}1 \cdot V$

$0{,}2 \cdot V = 0{,}03 \quad \boldsymbol{V = 0{,}15\ dm^3} \quad$ *lub* $\quad \boldsymbol{V = 150\ cm^3}$

Zadanie 14. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.3) stosuje pojęcia: egzoenergetyczny, endoenergetyczny […] do opisu efektów energetycznych przemian; 4.7) stosuje regułę przekory do jakościowego określenia wpływu zmian temperatury […] na układ pozostający w stanie równowagi dynamicznej; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w. 1. Atomy, cząsteczki, stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola […].

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

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

Poprawna odpowiedź
Reakcja autodysocjacji wody jest (egzoenergetyczna / **endoenergetyczna**). Wraz ze wzrostem temperatury pH czystej wody (**maleje** / rośnie / nie ulega zmianie).

Zadanie 15.1. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	III etap edukacyjny 3. Reakcje chemiczne. Zdający: 3.2) […] zapisuje odpowiednie równania […]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów lub zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie trzech równań reakcji – z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) produktów organicznych.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
$2NH_3 \rightleftarrows \mathbf{NH_4^+ + NH_2^-}$

$2CH_3OH \rightleftarrows \mathbf{CH_3OH_2^+ + CH_3O^-}$

$2HCOOH \rightleftarrows \mathbf{HC(OH)_2^+ + HCOO^-}$

lub $2HCOOH \rightleftarrows \mathbf{HCO_2H_2^+ + HCOO^-}$

lub $2HCOOH \rightleftarrows \mathbf{HCOOH_2^+ + HCOO^-}$

Uwaga: Wzory CH_4OH^+ *i* H_2COOH^+ *są błędne.*

Zadanie 15.2. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie – podanie dwóch cech budowy cząsteczek wymienionych związków: 1) (w pierwszym akapicie) istnienie atomu wodoru połączonego z atomem o wysokiej elektroujemności lub występowanie polaryzacji wiązań i 2) (w drugim akapicie) istnienie (ujemnie naładowanego) atomu z wolną parą elektronową.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub błędną albo brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność odszczepiania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom wodoru stanowiący biegun dodatni** *lub* **atom wodoru połączony z (silnie) elektroujemnym atomem.**

Cząsteczki wymienionych związków mają zdolność przyłączania protonu, ponieważ **istnieje w nich atom pierwiastka o dużej elektroujemności** *lub* **stanowiący biegun ujemny, który ma co najmniej jedną wolną parę elektronową.**

Zadanie 16. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.8) klasyfikuje substancje do kwasów i zasad zgodnie z teorią Brønsteda–Lowry'ego; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH, pK_w.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie zdania.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
W danej temperaturze wartość stałej dysocjacji kwasu HA jest największa w roztworze, w którym rozpuszczalnikiem jest (**ciekły amoniak** / kwas mrówkowy / metanol / woda).

Zadanie 17. (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, masowym i objętościowym (dla gazów); 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: […] objętości gazów w warunkach normalnych.

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w procentach masowych.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
lub
– niepodanie wyniku w procentach masowych (z błędną jednostką).
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Uwagi:
- *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.*
- *Za rozwiązanie, w którym zdający obliczy masę chlorku wapnia i masę chlorku sodu, ale nie obliczy zawartości (w procentach masowych) tych soli w mieszaninie, należy przyznać 0 pkt.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawne rozwiązania

Rozwiązanie 1.

$M_{NaCl} = 58{,}5\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{CaCl_2} = 111\,g \cdot mol^{-1}$

x moli NaCl —— x moli HCl

y moli $CaCl_2$ —— $2y$ moli HCl

$$n_{HCl} = \frac{58{,}24 dm^3}{22{,}4 dm^3 \cdot mol^{-1}} = 2{,}6 mola$$

$x \cdot 58{,}5 + y \cdot 111 = 150$

$x + 2y = 2{,}6 \quad \Rightarrow \quad x = 2{,}6 - 2y$

$(2{,}6 - 2y) \cdot 58{,}5 + y \cdot 111 = 150$

$y = 0{,}35$ mol $\Rightarrow$ $m CaCl_2 = 38{,}85$ g $\Rightarrow$ **% mas. $CaCl_2$ = 25,9(%)**

$x = 1{,}9$ mol $\Rightarrow$ $m NaCl = 111{,}15$ g $\Rightarrow$ **% mas. NaCl = 74,1(%)**

Rozwiązanie 2.

$M_{NaCl} = 58{,}5\ g \cdot mol^{-1}$ $M_{CaCl_2} = 111\,g \cdot mol^{-1}$

x – masa NaCl w mieszaninie

y – masa $CaCl_2$ w mieszaninie

$x + y = 150$

$$n_{HCl} = \frac{58{,}24 dm^3}{22{,}4 dm^3 \cdot mol^{-1}} = 2{,}6 mola$$

$$\frac{x}{58{,}5} + \frac{2(150 - x)}{111} = 2{,}6 mola$$

$0{,}017x - 0{,}018x = 2{,}6 - 2{,}7$

$0{,}001x = 0{,}1 \Rightarrow x = 100$ g, $y = 50$ g

% mas. $CaCl_2$ = 33,3(%)

% mas. NaCl = 66,7(%)

Zadanie 18.

III. Opanowanie czynności praktycznych.	V etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.10) porównuje moc elektrolitów […]. 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […] w formie […] jonowej ([…] skróconej). 8. Niemetale. Zdający: 8.9) opisuje typowe właściwości chemiczne tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 […]; 8.12) opisuje typowe właściwości chemiczne kwasów, w tym zachowanie wobec […] soli kwasów o mniejszej mocy; planuje i przeprowadza odpowiednie doświadczenia (formułuje obserwacje i wnioski); ilustruje je równaniami reakcji.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 18.1. (0–1)

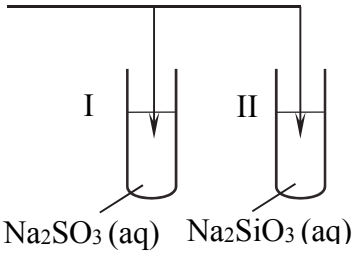
Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzoru odczynnika.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wybrany odczynnik: KOH (aq) / **stężony HCl (aq)** / $CaCl_2$ (aq)



Zadanie 18.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnych obserwacji dla probówki I przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędny wybór lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1., lub podanie błędnych obserwacji albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wydziela się bezbarwny gaz o ostrym, charakterystycznym zapachu.

lub

Wyczuwalny jest charakterystyczny zapach.

Zadanie 18.3. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej dwóch równań reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowej skróconej jednego równania reakcji przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 18.1.

0 p. – za błędne napisanie równań reakcji (błędne wzory reagentów, błędne współczynniki stechiometryczne, niewłaściwa forma zapisu) lub błędne przyporządkowanie równań, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 18.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Probówka I: $SO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow SO_2(\uparrow) + H_2O$

lub $SO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow SO_2(\uparrow) + 3H_2O$

Probówka II: $SiO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2SiO_3(\downarrow)$

lub $SiO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow SiO_2 \cdot H_2O(\downarrow)$

lub $SiO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow SiO_2(\downarrow) + H_2O$

lub $SiO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow H_2SiO_3(\downarrow) + 2H_2O$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

lub $SiO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow SiO_2 \cdot H_2O(\downarrow) + 2H_2O$

lub $SiO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow SiO_2(\downarrow) + 3H_2O$

lub $SiO_3^{2-} + 2H^+ + H_2O \rightarrow H_4SiO_4(\downarrow)$

lub $SiO_3^{2-} + 2H_3O^+ \rightarrow H_4SiO_4(\downarrow) + H_2O$

Uwaga: Za poprawnie zbilansowane równanie reakcji w probówce II prowadzące do powstania uwodnionego tlenku $SiO_2 \cdot nH_2O$ należy przyznać 1 pkt.

Zadanie 19. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 4. Kinetyka i statyka chemiczna. Zdający: 4.5) przewiduje wpływ: stężenia substratów, […] temperatury na szybkość reakcji […]; 4.9) interpretuje wartości stałej dysocjacji, pH […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wskazanie trzech odpowiedzi.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
1. – F, 2. – F, 3. – P

Zadanie 20. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	III etap edukacyjny 6. Kwasy i zasady. Zdający: 6.6) wskazuje na zastosowania wskaźników ([…] wskaźnika uniwersalnego)[…]. IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.8) uzasadnia […] przyczynę […] odczynu niektórych roztworów soli (hydroliza). 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.5) dokonuje interpretacji jakościowej i ilościowej równania reakcji w ujęciu molowym […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne dokończenie zdania.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
A3

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 21. (0–2)

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

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji w formie jonowej skróconej.

1 p. – za poprawne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji i równania procesu utleniania oraz błędne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji

lub

– za błędne napisanie w formie jonowo-elektronowej równania procesu redukcji lub równania procesu utleniania albo brak równań oraz poprawne uzupełnienie sumarycznego równania reakcji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Równanie procesu redukcji:

$2IO_3^- + 6H_2O + 10e^- \rightarrow (1)I_2 + 12OH^-$ *lub* $2IO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightarrow (1)I_2 + 6H_2O$

Równanie procesu utleniania:

$HSO_3^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 3H^+ + 2e^-$ /(x5)

$\mathbf{2}IO_3^- + \mathbf{5}HSO_3^- \rightarrow \mathbf{(1)}I_2 + \mathbf{5}SO_4^{2-} + \mathbf{3}H^+ + \mathbf{(1)}H_2O$

Zadanie 22. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów […] i ich pochodnych […]. 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.10) zapisuje […] odpowiednie równania reakcji wiążące ze sobą właściwości poznanych węglowodorów i ich pochodnych.

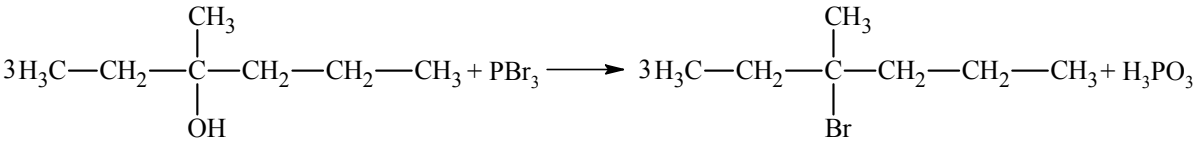
Schemat punktowania

1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) reagentów organicznych i poprawne podanie nazwy systematycznej alkoholu.

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
Równanie reakcji:



lub

$$3CH_3-CH_2-C(CH_3)(OH)-CH_2-CH_2-CH_3+PBr_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow 3CH_3-CH_2-C(CH_3)(Br)-CH_2-CH_2-CH_3+H_3PO_3$$

Nazwa systematyczna alkoholu: **3-metyloheksan-3-ol**

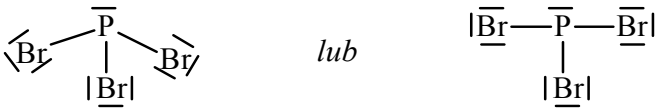
Zadanie 23. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.4) zapisuje wzory elektronowe typowych cząsteczek związków kowalencyjnych […]. 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzoru elektronowego bromku fosforu(III) i poprawną ocenę.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór:



lub

Ocena: **Cząsteczka nie jest płaska** *lub* **ma kształt piramidy trygonalnej** *lub* **jest przestrzenna.**

Uwaga: Narysowanie wzoru PBr_3, w którym elektrony par elektronowych przedstawione są kropkami, należy uznać za poprawne.

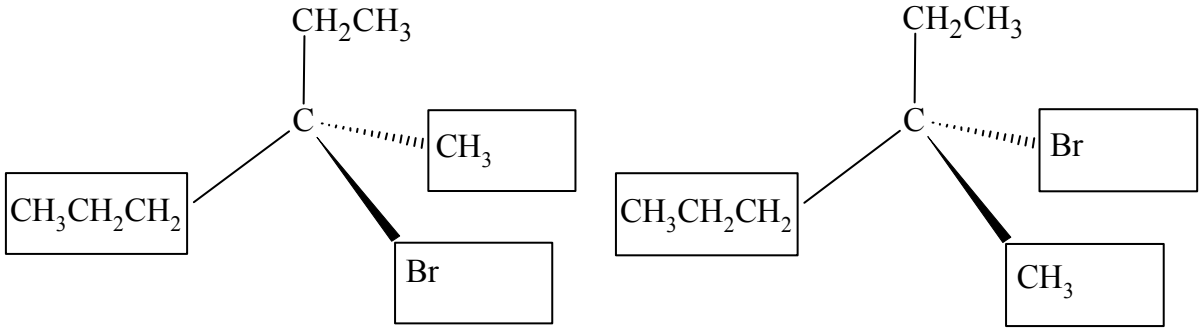
Zadanie 24. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.5) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerów […] optycznych węglowodorów i ich prostych fluorowcopochodnych o podanym wzorze sumarycznym […].

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

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź



lub inna para wzorów, w których 2 podstawniki są zamienione miejscami.

Uwaga: Dopuszczalny jest sumaryczny zapis grupy $-CH_2CH_2CH_3$ *jako* $-C_3H_7$.

Zadanie 25. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 13. Estry i tłuszcze. Zdający: 13.3) tworzy nazwy prostych estrów kwasów karboksylowych i tlenowych kwasów nieorganicznych; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne estrów na podstawie ich nazwy.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie wzoru alkoholu i wzoru kwasu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Wzór sumaryczny alkoholu: $\mathbf{C_{12}H_{26}O}$ lub $\mathbf{C_{12}H_{25}OH}$
Uwaga: Podanie wzoru $CH_3–(CH_2)_{10}–CH_2–OH$ *należy uznać za poprawne.*

Wzór sumaryczny kwasu nieorganicznego: $\mathbf{H_2SO_4}$

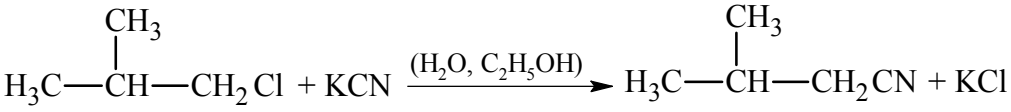
Zadanie 26. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	V etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów […]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów […] i ich pochodnych […]. 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.3) zapisuje równania reakcji otrzymywania kwasów karboksylowych […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie równania reakcji 2. z zastosowaniem wzorów półstrukturalnych (grupowych) związków organicznych i poprawne napisanie nazwy systematycznej organicznego produktu reakcji 3.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
Równanie reakcji 2.:



Nazwa produktu reakcji 3.: **kwas 3-metylobutanowy**

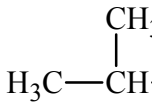
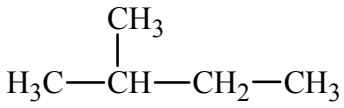
Uwaga: Nazwy: kwas 2-metylo-propano-1-karboksylowy oraz kwas β-metylobutanowy jako niesystematyczne nie spełniają warunków zadania i należy je uznać za błędne.

Zadanie 27. (0–2)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 9. Węglowodory. Zdający: 9.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne węglowodorów […]; 9.4) posługuje się poprawną nomenklaturą węglowodorów […]; wykazuje się rozumieniem pojęć: szereg homologiczny […].

Schemat punktowania
2 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej uwzględniające otrzymanie związków o dłuższym łańcuchu węglowym.
1 p. – za poprawne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów i błędne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej
albo
– za błędne napisanie wzorów półstrukturalnych (grupowych) obu alkanów lub wzoru jednego z alkanów ale poprawne określenie celu zastosowania opisanego procesu w syntezie organicznej.
0 p. – za każdą inną odpowiedź albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Wzór alkanu I	Wzór alkanu II
	

Zastosowanie opisanego procesu, np.:
Proces ten umożliwia wydłużenie łańcucha węglowego *lub* otrzymywanie kolejnych homologów *lub* przekształcenie jednych alkanów w inne o dłuższym łańcuchu węglowym *lub* tworzenie kolejnych alkanów *lub* powstawanie alkanów o dłuższym łańcuchu.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 28. (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, masowym i objętościowym (dla gazów); 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji i mola dotyczące: mas substratów i/lub produktów (stechiometria […] równań chemicznych), objętości gazów w warunkach normalnych.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl

Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Schemat punktowania

2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w m^3 z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

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

lub

– podanie wyniku z niewłaściwą jednostką i/lub niewłaściwą dokładnością.

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

Poprawne rozwiązania

Rozwiązanie I

Obliczenie liczby cząsteczek metanolu otrzymanych przy wydajności 100%

$$\frac{2\cdot10^{25}}{y}=\frac{70\%}{100\%}$$

$y = 2{,}9 \cdot 10^{25}$ cząsteczek

Obliczenie objętości gazu syntezowego w warunkach normalnych

$$\frac{6{,}02\cdot10^{23}}{2{,}9\cdot10^{25}}=\frac{67{,}2\text{dm}^3}{x}$$

$x = 3237\text{dm}^3 \approx$ **3,2 (m^3)**

Rozwiązanie II

$2\cdot10^{25}$ cząsteczek metanolu – x moli metanolu
$6{,}02\cdot10^{23}$ cząsteczek – 1 mol
$x = 33{,}22$ mola

1 mol metanolu – 3 mole gazu
33,22 mola metanolu – y moli gazu
$y = 99{,}66$ moli gazu

99,66 moli gazu – 70%
z moli gazu – 100%
$z = 142{,}37$ moli

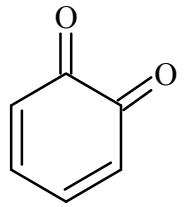
142,37 moli gazu – w dm^3 gazu
1 mol – 22,4 dm^3
$w = 3189{,}088\ dm^3 \approx$ **3,2 (m^3)**

Zadanie 29. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 11. Związki karbonylowe – aldehydy i ketony. Zdający: 11.2) rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne izomerycznych aldehydów i ketonów o podanym wzorze sumarycznym […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzoru uproszczonego *orto*-benzochinonu.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Zadanie 30. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 3. Wiązania chemiczne. Zdający: 3.5) rozpoznaje typ hybrydyzacji (*sp*, sp^2, sp^3) w prostych cząsteczkach związków nieorganicznych […]. 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 […] cząsteczce związku […] organicznego.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne uzupełnienie tabeli: poprawne określenie stopnia utlenienia oraz poprawne określenie hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomu węgla oznaczonego literą *a* w cząsteczce *para*-benzochinonu i w cząsteczce hydrochinonu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

	Stopień utlenienia	Typ hybrydyzacji
para-benzochinon	**(+) II** *lub* **(+) 2**	$\boldsymbol{sp^2}$
hydrochinon	**(+) I** *lub* **(+) 1**	$\boldsymbol{sp^2}$

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 31. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	16. Cukry. Zdający: 16.1) […] klasyfikuje cukry proste ze względu na grupę funkcyjną […]; 16.4) projektuje […] doświadczenie, którego wynik potwierdzi obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy; 16.5) opisuje właściwości glukozy i fruktozy; wskazuje na podobieństwa i różnice; planuje […] doświadczenie pozwalające na odróżnienie tych cukrów.

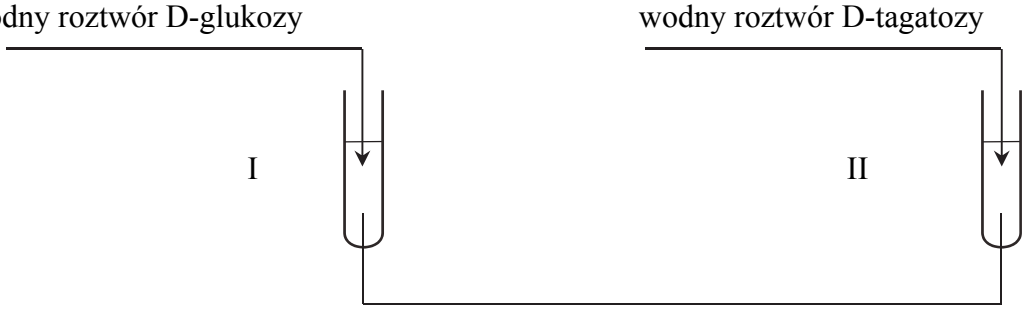
Zadanie 31.1. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i zaznaczenie wzorów odczynników

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



$AgNO_3$ (aq) i NH_3 (aq) / $CuSO_4$ (aq) i KOH (aq) / **Br_2 (aq) i $KHCO_3$ (aq)**

Zadanie 31.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis możliwych do zaobserwowania różnic w przebiegu doświadczenia dla obu monosacharydów – przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.

0 p. – za błędny lub niepełny opis zmian, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Numer probówki	Opis zawartości probówki	
	przed wprowadzeniem roztworu monosacharydu	po wprowadzeniu roztworu monosacharydu
I	**żółty** *lub* **pomarańczowy** *lub* **czerwony** *lub* **brunatny roztwór**	**bezbarwny roztwór** *lub* **roztwór odbarwia się (i wydziela się bezbarwny gaz)**
II		**żółty** *lub* **pomarańczowy** *lub* **czerwony** *lub* **brunatny roztwór**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 31.3. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny opis różnicy w budowie cząsteczek odwołujący się do obu monosacharydów przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynników w zadaniu 31.1.

0 p. – za błędny lub niepełny opis, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynników w zadaniu 31.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

Glukoza jest aldozą, a tagatoza jest ketozą.

lub

W cząsteczce glukozy występuje grupa aldehydowa, a w cząsteczce tagatozy – ketonowa.

lub

Cząsteczki glukozy zawierają grupę aldehydową, a tagatozy – nie.

Zadanie 32. (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. 16. Cukry. Zdający: 16.5) opisuje właściwości glukozy […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich zdań.

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

Poprawna odpowiedź

1. Glukoza w etapie I jest (**redukowana** / utleniana) do związku o nazwie sorbitol.

2. W etapie II sorbitol jest (redukowany / **utleniany**) biotechnologicznie przez mikroorganizmy.

3. Podczas etapu III następuje zmiana stopnia utlenienia tylko jednego atomu węgla. W tej przemianie stopień utlenienia atomu węgla (maleje / **rośnie**).

4. Podczas etapu IV, w którym powstaje kwas askorbinowy, zachodzi m.in. reakcja (**estryfikacji wewnątrzcząsteczkowej** / hydrolizy / polimeryzacji).

Zadanie 33. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem wydajności reakcji […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną odpowiedź.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź

D

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 34. (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 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. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje […] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie funkcji jodu oraz poprawne podanie barwy wskaźnika.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Jod w reakcji z kwasem pełni funkcję **utleniacza**.
Pod wpływem jodu skrobia zabarwi się na **ciemnoniebiesko** *lub* **niebiesko** *lub* **granatowo** *lub* **czarno.**

Uwaga: Barwa: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.

Zadanie 35. (0–2)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 1. Atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna. Zdający: 1.6) wykonuje obliczenia z uwzględnieniem […] mola dotyczące: mas substratów […] (stechiometria […] równań chemicznych) […].

Schemat punktowania
2 p. – za zastosowanie poprawnej metody, poprawne wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku w miligramach.
1 p. – za zastosowanie poprawnej metody, ale:
– popełnienie błędów rachunkowych prowadzących do błędnego wyniku liczbowego.
lub
– podanie wyniku w jednostkach innych niż miligramy.
0 p. – za zastosowanie błędnej metody obliczenia albo brak rozwiązania.

Poprawne rozwiązanie
Kwas askorbinowy reaguje z jodem w stosunku molowym: 1 : 1
$n_{\text{jodu}} = 0{,}052 \cdot 0{,}0108 = 0{,}000562$ mola $\Rightarrow$ masa kwasu askorbinowego w 10 cm^3 roztworu:
$m_{\text{kwasu}} = 0{,}000562 \cdot 176 = 0{,}09891$ g = 98,91 mg
$\Rightarrow$ masa kwasu askorbinowego w próbce X: **989,1 (mg)**

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Zadanie 36.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 7.Metale. Zdający: 7.7) przewiduje produkty redukcji związków manganu(VII) w zależności od środowiska […]. 8.Niemetale. Zdający: 8.4) planuje i opisuje doświadczenie, którego przebieg wykaże, że np. brom jest pierwiastkiem bardziej aktywnym niż jod a mniej aktywnym niż chlor. 16. Cukry. Zdający: 16.10) planuje […] doświadczenie pozwalające stwierdzić obecność skrobi […].

Zadanie 36.1. (0–1)

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

Poprawna odpowiedź

	przed dodaniem HCl (aq)	po zajściu reakcji
Barwa roztworu w probówce	**fioletowa**	**bezbarwna**
Barwa papierka jodoskrobiowego	biała	**ciemnoniebieska** *lub* **niebieska** *lub* **granatowa** *lub* **czarna**

Uwaga: Barwa papierka jodoskrobiowego: fioletowa lub ciemnofioletowa, lub fioletowogranatowa, lub inna wskazująca na fioletowy odcień jest błędna.

Zadanie 36.2. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – za sformułowanie poprawnego wyjaśnienia uwzględniającego powstawanie jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Powstający podczas reakcji zachodzącej w probówce po zmieszaniu roztworów chlor wypiera jod z roztworu jodku potasu. (Skrobia w obecności jodu przyjmuje granatowe zabarwienie.)
lub
W reakcji jodku potasu z chlorem powstał jod (który ze skrobią tworzy związek o zabarwieniu granatowym).

Uwagi:
- *Wyjaśnienie nieuwzględniające nazwy gazu reagującego z jodkiem potasu jest niewystarczające.*
- *Wyjaśnienie nieuwzględniające powstania jodu w reakcji chloru z jodkiem potasu jest niewystarczające.*

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

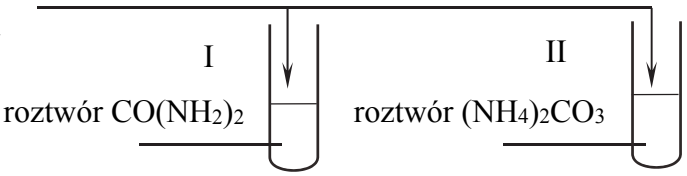
Zadanie 37.

III. Opanowanie czynności praktycznych.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 5. Roztwory i reakcje zachodzące w roztworach wodnych. Zdający: 5.10) pisze równania reakcji: […] wytrącania osadów […] w formie […] jonowej (pełnej i skróconej). 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.9) analizuje budowę cząsteczki mocznika (m.in. brak fragmentu węglowodorowego) i wynikające z niej właściwości […].

Zadanie 37.1. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – za uzupełnienie schematu doświadczenia – poprawny wybór i podkreślenie nazwy odczynnika.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Odczynnik:
– wodny roztwór chlorku wapnia
– wodny roztwór siarczanu(VI) sodu
– roztwór bromu w CCl_4



Zadanie 37.2. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne obserwacje umożliwiające odróżnienie zawartości probówek przy poprawnym wyborze i zaznaczeniu odczynnika w zadaniu 37.1.
0 p. – za błędne lub niepełne obserwacje, lub błędny wybór, lub brak zaznaczenia odczynnika w zadaniu 37.1. albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź
Probówka I: Brak objawów reakcji.
Probówka II: Wytrącił się (biały) osad.

Zadanie 38. (0–1)

I Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 12. Kwasy karboksylowe. Zdający: 12.1) wskazuje grupę karboksylową i resztę kwasową we wzorach kwasów karboksylowych […]. 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.10) zapisuje wzór ogólny α-aminokwasów […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) i poprawne ułożenie nazwy systematycznej kwasu.
0 p. – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl

Poprawna odpowiedź
Wzór półstrukturalny kwasu: **CH_3–CH(CH_3)–CH_2–CH_2–COOH**
Nazwa systematyczna bromopochodnej: **kwas 2-bromo-4-metylopentanowy**

Zadanie 39. (0–1)

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	IV etap edukacyjny – poziom rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.16) opisuje przebieg hydrolizy peptydów.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną odpowiedź.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

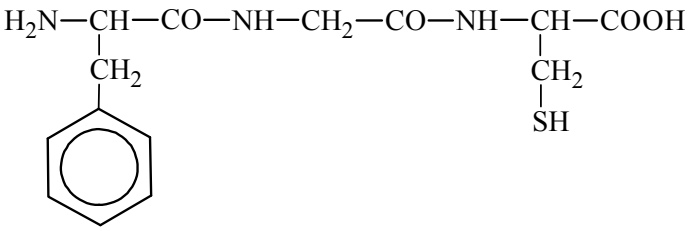
Poprawna odpowiedź
C

Zadanie 40. (0–1)

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.	IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony 14. Związki organiczne zawierające azot. Zdający: 14.14) tworzy wzory dipeptydów i tripeptydów, powstających z podanych aminokwasów […]. 15. Białka. Zdający: 15.1) opisuje budowę białek (jako polimerów kondensacyjnych aminokwasów).

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne napisanie wzoru półstrukturalnego (grupowego) tripeptydu.
0 p. – za odpowiedź niepoprawną albo brak odpowiedzi.

Poprawna odpowiedź



Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl
Książki do matury: Sklepmaturalny.pl