

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD			PESEL											

*miejsce
na naklejkę*

EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY

DATA: **10 czerwca 2015 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1–38). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



MCH-R1_1P-153



Zadanie 4. (0–1)

Elektronami walencyjnymi atomów pierwiastków z bloków *s* i *p* są elektrony podpowłoki *s* lub elektrony podpowłoki *s* i podpowłoki *p* zewnętrznej powłoki elektronowej. Elektronami walencyjnymi atomów pierwiastków z bloku *d* mogą być ponadto elektrony nienależące do najwyższego poziomu energetycznego.

Wpisz do tabeli symbole pierwiastków chemicznych, których atomy w stanie podstawowym mają poniżej przedstawione konfiguracje elektronów walencyjnych.

Konfiguracja elektronów walencyjnych	$7s^1$	$6s^26p^3$	$3d^54s^2$
Symbol pierwiastka			

Zadanie 5.

Zadanie 5.1. (0–1)

Określ liczbę kationów wapnia znajdujących się w kryształce chlorku wapnia, w którym obecnych jest $1,204 \cdot 10^{24}$ anionów chlorkowych.

.....

Zadanie 5.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego promień kationu wapnia jest mniejszy od promienia atomu wapnia.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 6. (0–2)

Zgodnie z prawem okresowości w każdej z grup układu okresowego znajdują się pierwiastki o podobnych właściwościach.

Korzystając z powyższej informacji, napisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących między substancjami, których nazwy podano poniżej, albo zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

rubid i woda:

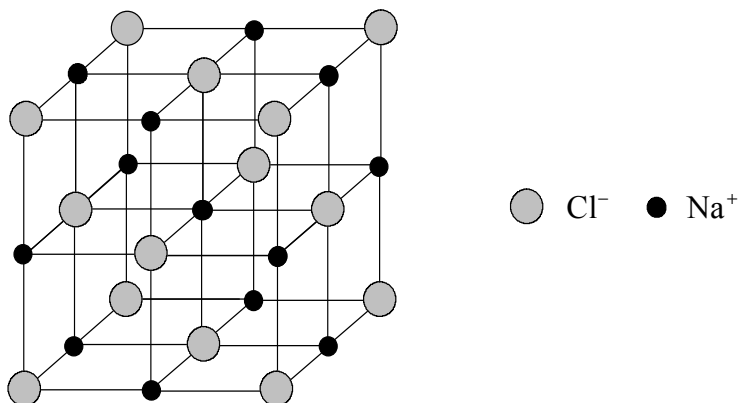
.....

tlenek selenu(VI) i wodorotlenek sodu:

.....

Informacja do zadań 7.–8.

Związki jonowe, w których liczba kationów jest równa liczbie anionów, tworzą proste kryształy jonowe. W tego typu kryształach kationy i aniony sąsiadują bezpośrednio z taką samą liczbą jonów przeciwnego znaku, co oznacza, że mają jednakową liczbę koordynacyjną. Poniżej przedstawiono model sieci krystalicznej NaCl.



Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

Zadanie 7. (0–1)

Spośród wzorów wymienionych poniżej wybierz i podkreśl wzory wszystkich związków tworzących proste kryształy jonowe.

KBr Al₂O₃ HCl CaF₂ Na₂SO₄ CaSO₄ PCl₃ NH₃ NH₄HS

Zadanie 8. (0–1)

Korzystając z modelu sieci krystalicznej chlorku sodu, określ wartość liczby koordynacyjnej kationu Na⁺ w kryształ tej soli.

Zadanie 9. (0–1)

Aby wyjaśnić budowę przestrzenną cząsteczki wody i cząsteczki amoniaku, przyjmuje się ten sam typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów tlenu i azotu. Dzięki obecności co najmniej jednej wolnej pary elektronowej w powłoce walencyjnej atomu centralnego cząsteczki obu związków mają zdolność przyłączania jonu H⁺.

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub F – jeśli jest fałszywa.

1.	Kąt między wiązaniami tlen – wodór w cząsteczce wody jest mniejszy od kąta między wiązaniami azot – wodór w cząsteczce amoniaku.	P	F
2.	Aby wytłumaczyć budowę przestrzenną cząsteczki wody i amoniaku, należy założyć hybrydyzację typu sp^2 orbitali walencyjnych atomu centralnego cząsteczki.	P	F
3.	Wszystkie atomy wodoru w kationie amonowym NH ₄ ⁺ i wszystkie atomy wodoru w kationie oksoniowym H ₃ O ⁺ są nierozróżnialne (równocenne).	P	F

Arkusze do pobrania: Arkuszmaturalny.pl



Ustal, jaki odczyn miał otrzymany roztwór.

Zadanie 13. (0–2)

Obliczenia:

Zadanie 14. (0–2)

Oblicz, jaki procent masy otrzymanego roztworu stanowi masa azotanu(V) potasu. Wynik zaokrąglaj do pierwszego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

[illegible]

Zadanie 15.

Dany jest zbiór substancji o następujących nazwach: azotan(III) sodu, chlorek amonu, etyloamina, metan, metanal, mocznik, tlenek potasu.

Zadanie 15.1. (0–1)

Napisz nazwy lub wzory tych substancji spośród wymienionych powyżej, które po dodaniu do wody tworzą roztwory o odczynie zasadowym.

.....

Zadanie 15.2. (0–1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, zachodzącej po dodaniu jednej z wymienionych substancji do wody, w wyniku której powstał roztwór o odczynie kwasowym.

.....

Zadanie 15.3. (0–1)

Narysuj wzór elektronowy cząsteczki mocznika – oznacz kreskami wiązania oraz wolne pary elektronowe.

[illegible]

Informacja do zadań 16.–19.

W celu określenia składu jakościowego dwuskładnikowego stopu glinu i metalu Me przeprowadzono dwuetapowe doświadczenie.

Etap 1.: Do 10,0 g stopu dodano nadmiar stężonego roztworu wodorotlenku sodu i zaobserwowano, że część stopu uległa rozтворzeniu, przy czym w reakcji wydzielął się palny gaz, o gęstości mniejszej od gęstości powietrza. Masa nieprzereagowanej części stopu wynosiła 8,1 g. Otrzymany po oddzieleniu roztworu metal Me poddano dalszym badaniom.

Etap 2.: Do nieprzereagowanego składnika dodano nadmiar roztworu HNO_3 i zaobserwowano wydzielanie bezbarwnego gazu, który u wylotu probówki zmieniał barwę na brązową. W powstałym roztworze były obecne jony Me^+ . Po ustaniu wydzielania się gazu do roztworu dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu i zaobserwowano pojawienie się osadu.

Zadanie 16. (0–1)

Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej po dodaniu stężonego roztworu wodorotlenku sodu do glinu, jeżeli w reakcji powstaje anion tetrahydroksoglinianowy.

.....

Zadanie 17. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące 2. etapu doświadczenia. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Bezbarwny gaz wydzielający się w reakcji metalu Me z roztworem HNO_3 to (NO / NO_2). Oznacza to, że do reakcji użyto (stężonego / rozcieńczonego) roztworu kwasu. Zmiana barwy gazu u wylotu probówki jest spowodowana reakcją tego gazu z (O_2 / H_2).

Zadanie 18. (0–2)

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia postawiono hipotezę:

Metal tworzący z glinem opisany stop musi być metalem leżącym w szeregu napięciowym za wodorem. Metalem tym może być miedź.

Oceń poprawność hipotezy. Uzasadnij swoją opinię przez podkreślenie właściwego zwrotu w każdym nawiasie i dokończenie zdania 1. i 2.

Hipoteza (jest / nie jest) poprawna.

1. Metal tworzący z glinem stop (musi / nie musi) być metalem leżącym w szeregu napięciowym za wodorem, gdyż

.....

.....

2. Metalem tym (może / nie może) być miedź, gdyż

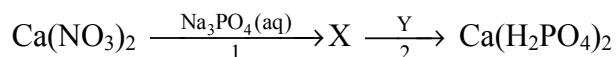
.....

.....

Otrzymany osad (Me_2O) wysuszone w podwyższonej temperaturze i uzyskano 8,7 g suchej masy. **Oblicz masę molową metalu wchodzącego w skład stopu aluminowego.**

[illegible]

Superfosfat to rozpuszczalny w wodzie nawóz łatwo przyswajalny przez rośliny. W celu otrzymania superfosfatu z saletry norweskiej – $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – zaplanowano doświadczenie, którego przebieg zilustrowano na poniższym schemacie:



Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 1 oraz w formie cząsteczkowej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2, wiedząc, że superfosfat jest jedynym produktem tej reakcji.

Rośliny przyswajają fosfor w postaci jonów H_2PO_4^- i HPO_4^{2-} .

.....

.....

.....

.....

Zadanie 22. (0–2)

Sporządzono taką mieszaninę heksanu i heptanu, w której na jeden mol C_6H_{14} przypadają dwa mole C_7H_{16} .

Napisz równania reakcji zachodzących podczas całkowitego spalania tej mieszaniny oraz określ, jaki jest stosunek liczby moli tlenku węgla(IV) do liczby moli wody w produktach całkowitego spalania opisanej mieszaniny.

Równanie I

Równanie II

Stosunek liczby moli n tlenku węgla(IV) : n wody =

Zadanie 23. (0–1)

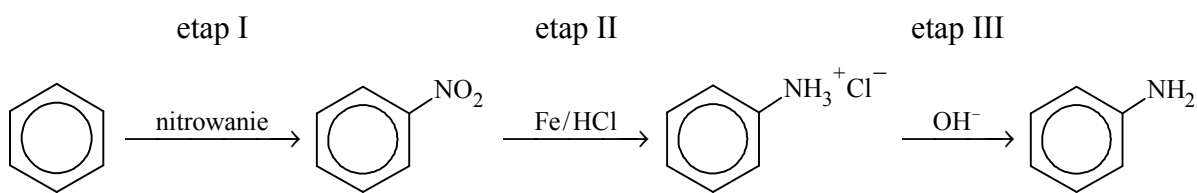
Pewne cykliczne jednopierścieniowe nasycone związki organiczne są izomerami symetrycznego ketonu i mają masę molową mniejszą niż $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) dwóch związków organicznych spełniających opisane warunki.

Wzór półstrukturalny I substancji:	Wzór półstrukturalny II substancji:
------------------------------------	-------------------------------------

Informacja do zadań 24.–25.

Przeprowadzono ciąg reakcji zgodnie z następującym schematem:



Zadanie 24. (0–1)

Określ typ reakcji nitrowania benzenu (addycja, eliminacja, substytucja) oraz jej mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy).

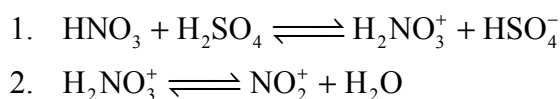
.....

Zadanie 25. (0–1)

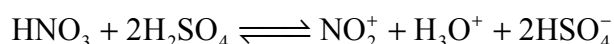
Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji, która zachodzi w etapie III opisanego ciągu przemian.

Zadanie 26.

Nitrowanie benzenu dokonuje się pod wpływem mieszaniny nitrującej, w której skład wchodzi stężony kwas azotowy(V) i stężony kwas siarkowy(VI). W mieszaninie tej zachodzą następujące reakcje:



Reakcje te opisuje sumaryczne równanie:



Zadanie 26.1. (0–1)

Określ, jaką funkcję – kwasu czy zasady Brønsteda – pełni kwas azotowy(V) w reakcji 1.

.....

Zadanie 26.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i podkreśl jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W reakcji nitrowania stężony kwas siarkowy(VI) odgrywa podwójną rolę. Po pierwsze, jest jej (katalizatorem / substratem), ponieważ w czasie reakcji (ulega / nie ulega) zużyciu. Ponadto kwas siarkowy(VI) jest substancją (silnie / słabo) wiążącą wodę, dlatego – zgodnie z regułą przekory – jego obecność sprawia, że wydajność tworzenia nitrobenzenu się (zmniejsza / zwiększa).

Zadanie 27. (0–2)

Pewien związek organiczny X o wzorze sumarycznym $C_5H_{12}O$ reaguje z sodem, a jednym z produktów tej reakcji jest wodór. W wyniku utleniania związku X tlenkiem miedzi(II) powstaje optycznie czynny aldehyd, a tlenek miedzi(II) redukuje się do miedzi metalicznej.

Napisz równania reakcji związku X z sodem i tlenkiem miedzi(II). Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

Równanie reakcji z sodem:

.....

Równanie reakcji z tlenkiem miedzi(II):

.....

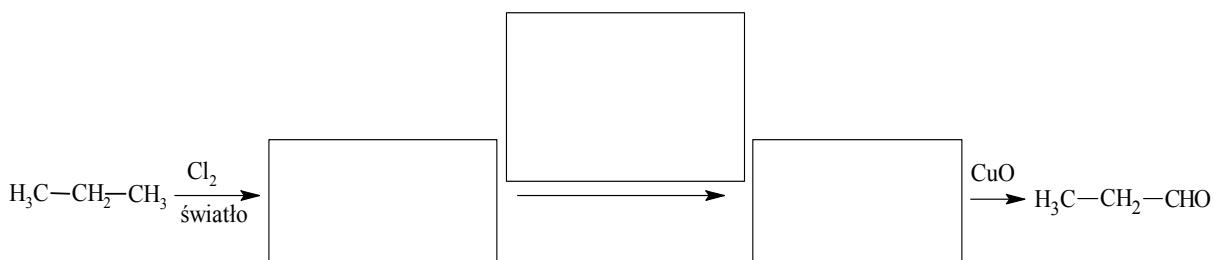
Zadanie 28.

W wyniku monochlorowania propanu w obecności światła otrzymano dwa izomeryczne produkty A i B, które rozdzielono metodami fizycznymi. Na produkt A podziałano metalicznym sodem, otrzymując związek C, który jest jednym z izomerów o wzorze C_6H_{14} . Z produktu B otrzymano alkohol, z którego w reakcji z CuO otrzymano propanal.

Zadanie 28.1. (0–1)

Uzupełnij schemat ilustrujący proces otrzymywania propanalu z propanu – wpisz wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych oraz odczynnik wybrany spośród wymienionych poniżej.

alkoholowy roztwór NaOH zakwaszony roztwór $KMnO_4$ wodny roztwór NaOH



Zadanie 28.2. (0–1)

Narysuj wzór półstrukturalny (grupowy) związku C i podaj jego nazwę systematyczną.

Wzór związku C	Nazwa systematyczna związku C

Zadanie 31. (0–2)

Produktami hydrolizy kwasowej pewnego estru o masie molowej $116 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ są nasycony alkohol monohydroksylowy i nasycony kwas monokarboksylowy. Wiadomo ponadto, że wskutek utleniania otrzymanego alkoholu powstaje ten sam kwas karboksylowy, który jest produktem hydrolizy estru.

Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) opisanych substancji i podaj ich nazwy.

	Wzór półstrukturalny (grupowy)	Nazwa
Ester		
Alkohol		
Kwas karboksylowy		

Informacja do zadań 32.–34.

Uczniowie porównywali właściwości kwasowo-zasadowe i redukujące alkanali i kwasów alkanowych na przykładzie aldehydu octowego i kwasu octowego. Za pomocą papierka uniwersalnego zbadali odczyn wodnych roztworów tych związków, a dzięki przeprowadzeniu próby Trommera – ich właściwości redukujące. Wyniki doświadczenia przedstawili w poniższej tabeli.

Badany związek	Odczyn wodnego roztworu	Właściwości redukujące
aldehyd octowy	obojętny	tak
kwas octowy	kwasowy	nie

Na podstawie przebiegu doświadczenia sformułowali następujący wniosek ogólny na temat odczynu i właściwości redukujących aldehydów i kwasów karboksylowych:

Alkanale nie ulegają w wodnych roztworach dysocjacji jonowej, ale mają właściwości redukujące. Kwasy alkanowe ulegają w wodnych roztworach dysocjacji jonowej w sposób charakterystyczny dla kwasów, ale nie mają właściwości redukujących.

Aby potwierdzić ten wniosek, przeprowadzili analogiczne doświadczenie dla aldehydu mrówkowego i kwasu mrówkowego. Zaobserwowali, że:

Papierek uniwersalny zanurzony w formalinie (czyli wodnym roztworze aldehydu mrówkowego) nie zmienił zabarwienia, a zanurzony w wodnym roztworze kwasu mrówkowego zabarwił się na czerwono. W wyniku ogrzewania formaliny ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II) w środowisku silnie zasadowym powstał ceglasty osad. Taki sam efekt dało ogrzewanie świeżo strąconego wodorotlenku miedzi(II) w środowisku silnie zasadowym z roztworem kwasu mrówkowego.

Zadanie 32. (0–1)

Wypełnij poniższą tabelę – wpisz wyniki doświadczenia z udziałem aldehydu i kwasu mrówkowego.

Badany związek	Odczyn wodnego roztworu	Właściwości redukujące
aldehyd mrówkowy		
kwas mrówkowy		

Zadanie 33. (0–1)

Oceń, czy przebieg doświadczenia z udziałem aldehydu mrówkowego i kwasu mrówkowego potwierdził sformułowany przez uczniów ogólny wniosek na temat odczynu i właściwości redukujących alkanali i kwasów alkanowych. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 34. (0–1)

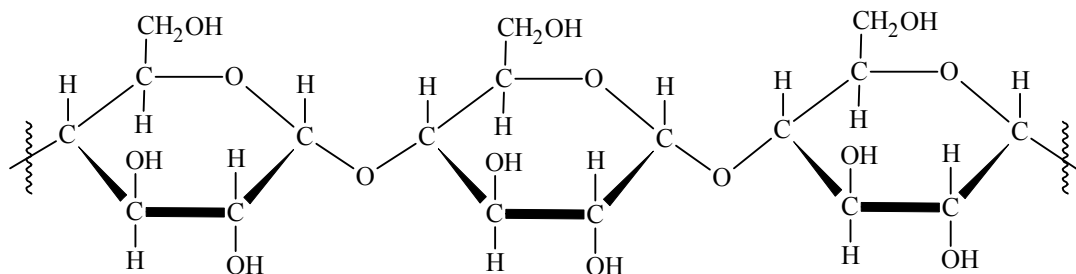
Napisz w formie jonowej równanie reakcji aldehydu octowego z odczynnikiem Trommera. Pamiętaj, że reakcja zachodzi w środowisku silnie zasadowym.

.....

Zadanie 35. (0–1)

W celu przygotowania frytek pokrojone ziemniaki smaży się w rozgrzanym tłuszczu. Skrobia ulega wówczas częściowej dekstrynizacji, która polega na rozpadzie niektórych wiązań α -1,4-O-glikozydowych w cząsteczkach skrobi.

Otocz kółkiem w podanym fragmencie wzoru amylozy jedno wiązanie ulegające rozerwaniu w czasie obróbki termicznej ziemniaków.



Zadanie 36.

Niepasteryzowane mleko pozostawione w temperaturze pokojowej zmienia z czasem swoje właściwości. Bakterie obecne w mleku przekształcają laktozę $C_{12}H_{22}O_{11}$ w kwas mlekowy $CH_3CH(OH)COOH$. Wskutek fermentacji mlekowej laktozy następuje kwaśnienie mleka i jego zsiadanie w postaci skrzepu nazywanego kazeiną.

Zadanie 36.1. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby powstało równanie reakcji fermentacji mlekowej laktozy. Zastosuj wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego. Pamiętaj, że w reakcji fermentacji mlekowej laktozy uczestniczy woda.



Zadanie 36.2. (0–1)

Napisz, stosując wzór półstrukturalny (grupowy) kwasu mlekowego, równanie reakcji dysocjacji jonowej tego kwasu.

.....

Zadanie 36.3. (0–1)

Nazwij technikę laboratoryjną, dzięki której możliwe staje się wyodrębnienie kazeiny z kwaśnego mleka.

.....

Zadanie 37.

Albumina mleka krowiego jest białkiem globularnym, którego polipeptydowy łańcuch zwinięty jest w kłębek. Białko to jest rozpuszczalne w wodzie.

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Zaprojektuj doświadczenie, w wyniku którego możliwe stanie się potwierdzenie obecności białka w wodnym roztworze albuminy mleka krowiego.

Zadanie 37.1. (0–1)

Uzupełnij schemat doświadczenia – wpisz nazwę potrzebnego odczynnika wybranego spośród następujących:

- świeżo wytrącony wodorotlenek miedzi(II)
- woda bromowa z dodatkiem wodorowęglanu sodu
- wodny roztwór azotanu(V) srebra z dodatkiem wodnego roztworu amoniaku.

Odczynnik:

.....
.....

wodny roztwór albuminy
mleka krowiego

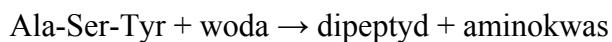
Zadanie 37.2. (0–1)

Sformułuj obserwację, która potwierdzi obecność białka w badanej próbce.

.....
.....

Zadanie 38.

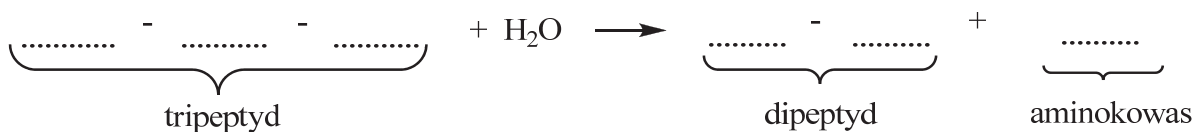
W wyniku działania stężonego kwasu azotowego(V) na tripeptyd Ala-Ser-Tyr zaobserwowano powstanie żółtego osadu. Następnie tripeptyd ten poddano częściowej hydrolizie przebiegającej zgodnie ze schematem:



Produkty hydrolizy rozdzielono i ponownie przeprowadzono próbę ze stężonym kwasem azotowym(V). Zaobserwowano, że żółty osad pojawił się tylko w próbce zawierającej dipeptyd.

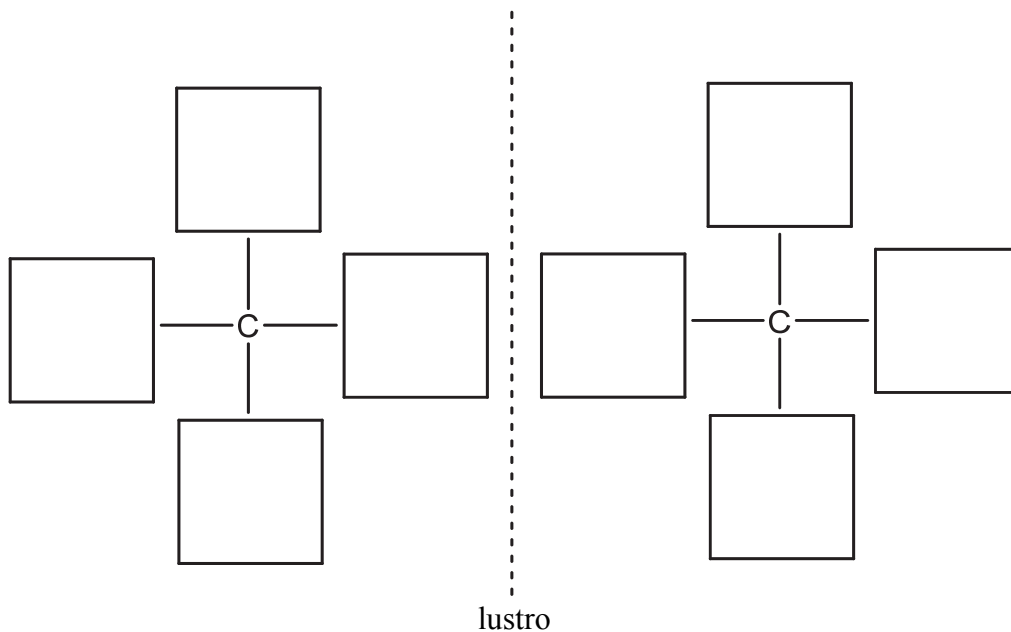
Zadanie 38.1. (0–1)

Uzupełnij schemat hydrolizy tripeptydu – zastosuj trzyliterowe symbole aminokwasów.



Zadanie 38.2. (0–1)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby przedstawiał enancjomery aminokwasu otrzymanego w wyniku opisaney hydrolizy tripeptydu.



BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Arkusze do pobrania: [Arkuszmaturalny.pl](https://arkuszmaturalny.pl)



Książki do matury: sklep.maturalny.pl





Książki do matury: sklep.maturalny.pl



Arkusze do pobrania: arkusz.maturalny.pl