KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

CHEMICZNE PODSTAWY ŻYCIA

Prezentacja jest chroniona prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór" i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

ZADANIE 1.



Zadanie 1.

Poniżej podano pierwiastki występujące w organizmach żywych.

Ca, Fe, H, K, Mg, N, Na, S, I

Zadanie 1.1. (0-1)

Wpisz wymienione pierwiastki do odpowiednich kolumn tabeli.

Makroelementy	Mikroelementy
Ca, H, K, Mg, N, Na, S	**Fe, I**

Zadanie 1.2. (0-1)

Podaj <u>symbole chemiczne</u> pierwiastków biogennych, których nie podano w treści zadania.

C, O, P

ZADANIE 1.



Zadanie 1.3. (0-2)

Podaj <u>symbole lub nazwy</u> pierwiastków do pełnionych przez nie funkcji opisanych w tabeli poniżej.

1.	Bierze udział w skurczu mięśnia przez łączenie się z białkiem - troponiną.	**Ca / wapń**
2.	Jako składnik białek odpowiada za prawidłowy przebieg oddychania tlenowego i fotosyntezy.	**Fe / żelazo**
3.	Znajduje się w centrum pierścienia porfirynowego chlorofilu.	**Mg / magnez**
4.	Jego atomy łączą się ze sobą, dzięki czemu powstaje „szkielet” związków organicznych”	**C / węgiel**
5.	Bierze udział w procesie krzepnięcia krwi.	**Ca / wapń**
6.	Uczestniczy w procesie składania podjednostek rybosomów.	**Mg / magnez**

ZADANIE 2.

Zadanie 2. (0-1)

Każdemu z wymienionych pierwiastków chemicznych przyporządkuj odpowiedni opis jego funkcji, wybrany spośród A-D.

1. wapń - **D** 2. sód - **B** 3. fosfor - **A**

A. Składnik kwasów nukleinowych, strukturalny składnik kości, pełni ważną rolę w przekazywaniu energii.

B. Główny kation płynów pozakomórkowych, ważny dla utrzymania równowagi osmotycznej płynów ciała, niezbędny do przewodzenia impulsów nerwowych.

C. Główny kation w komórkach ciała, pełni ważną rolę w funkcjonowaniu układu nerwowego, wpływa na skurcz mięśni.

D. Strukturalny składnik kości, pełni ważną rolę w skurczu mięśni, przewodzeniu impulsów nerwowych i w krzepnięciu krwi.

ZADANIE 3.



Zadanie 3. (0-1)

Poniższy tekst opisuje podobieństwa i różnice w składzie pierwiastkowym głównych grup związków organicznych występujących w organizmie.

Uzupełnij tekst — wpisz w wyznaczone miejsca nazwy pierwiastków wybranych spośród wymienionych. Niektóre nazwy pierwiastków mogą być użyte w tekście więcej niż jeden raz.

azot fosfor potas węgiel krzem tlen siarka wodór

W skład węglowodanów, białek, lipidów i kwasów nukleinowych wchodzą trzy podstawowe pierwiastki: **węgiel**, **wodór**, **tlen**. Oprócz tych pierwiastków białka zawierają jeszcze: **azot** i siarkę. W kwasach nukleinowych nie ma pierwiastka występującego w białkach, którym jest **siarka**, ale jest **fosfor**, którego nie ma w składzie białek (niemodyfikowanych potranslacyjnie).

ZADANIE 4.



Zadanie 4. (0-1)

Spośród wymienionych związków chemicznych wybierz i <u>podkreśl</u> nazwy tych zawierających atomy azotu

<u>cytozyna</u> *celuloza* *cholesterol* *<u>ATP</u>* *ryboza*

ZADANIE 5.



Zadanie 5.

Źródłem fluoru w diecie jest głównie woda, herbata, produkty zbożowe, warzywa liściaste, orzechy i ryby. U dzieci 80% pobranego fluoru zostaje zużytkowane na potrzeby rosnących kości i zębów, a u osób młodych oraz w średnim wieku około 50% jest wykorzystane do przebudowy kości. Wraz z miedzią i jodem fluor należy do mikroelementów.

Związki fluoru są stosowane w wielu dziedzinach medycyny. Powodem dla którego wprowadzono preparaty fluorkowe w stomatologii, były doniesienia naukowe o przeciwpróchniczym działaniu jonów fluoru (F-). Stwierdzono bowiem, że kryształy hydroksyapatytu (podstawowy składnik zębiny i szkliwa zębów) posiadają zdolność wymiany jonu hydroksylowego na F^-. Dzięki temu następuje zahamowanie demineralizacji i zwiększenie mineralizacji tkanki zębów. Poza tym fluorki ograniczają metabolizm i wzrost bakterii próchnicotwórczych, zmniejszając tym samym ryzyko powstania próchnicy.

Uważa się, że fluor jest także pierwiastkiem niezbędnym do tworzenia prawidłowej tkanki kostnej. Pobudza proliferację osteoblastów, hamując jednocześnie aktywność osteoklastów, w efekcie indukując postępujący przyrost masy kostnej.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.1. (0-1)

Spośród podanych poniżej produktów spożywczych podkreśl te, które są bogatym źródłem fluoru w diecie człowieka.

sałata zielona *makrela* *drób* *korzeń buraka* *płatki owsiane*

Zadanie 5.2 (0-1)

Uzasadnij, uwzględniając odpowiednią przynależność pierwiastków, że zapotrzebowanie na fluor w diecie dorosłego człowieka jest znacznie mniejsze niż zapotrzebowanie na potas czy wapń.

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające przynależność fluoru do mikroelementów, a potasu i wapnia do makroelementów

- Fluor jest mikroelementem, więc zapotrzebowanie na niego w diecie dorosłego człowieka jest znacznie mniejsze niż zapotrzebowanie na potas czy wapń, które należą do makroelementów.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.3. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące znaczenia fluoru w organizmie człowieka tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Produkowane przez bakterie próchnicotwórcze kwasy powodują w pierwszej kolejności demineralizację (***szkliwa*** / *zębiny*). Stosowanie past do zębów z dodatkiem fluorków powoduje powstawanie fluoroapatytu, który w porównaniu z hydroksyapatytem, w (***niższym*** / *wyższym*) pH ulega rozpuszczeniu, co chroni twarde tkanki zęba przed powstawaniem ubytków próchnicowych.

Zadanie 5.4 (0-1)

Podaj nazwę choroby układu kostnego, w leczeniu której celowe wydaje się być zastosowanie preparatów ze związkami fluoru.

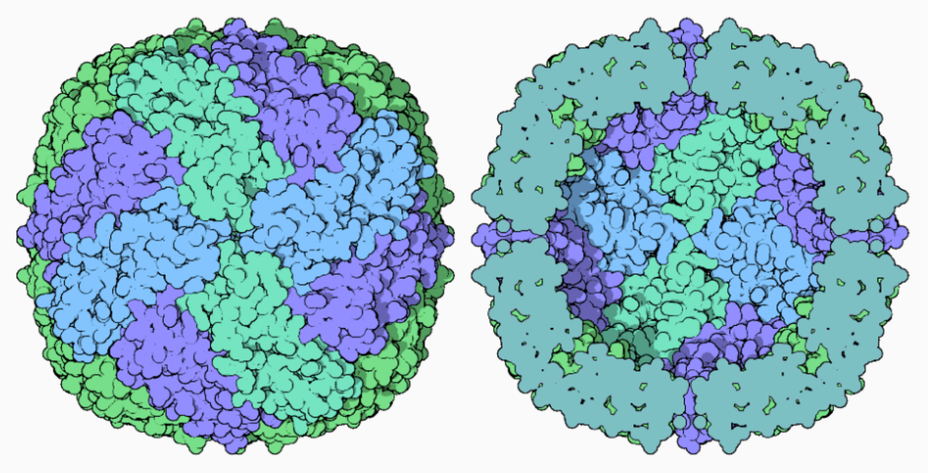
osteoporoza

ZADANIE 6.

Zadanie 6

Wolne żelazo jest toksyczne dla komórek i z tego powodu jest ono prawie u wszystkich organizmów magazynowane w cytoplazmie w postaci metaloproteiny – ferrytyny. Białko to składa się z 24 łańcuchów polipeptydowych. U kręgowców występują dwa rodzaje takich łańcuchów: ciężkie (H) i lekkie (L). We wnętrzu ferrytyny może gromadzić się do 4500 atomów żelaza w postaci związków mineralnych. W wysokich stężeniach ferrytyna występuje w wątrobie i nerkach.

Na poniższym rysunku przedstawiono budowę zewnętrzną oraz przekrój przez cząsteczkę ludzkiej ferrytyny, zbudowanej wyłącznie z łańcuchów ciężkich. Kolorami oznaczono poszczególne łańcuchy polipeptydowe.



ZADANIE 6.

Zadanie 6.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – ferrytyny. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do budowy ferrytyny.

1 pkt – za prawidłowe określenie, że ferrytyna jest białkiem o strukturze czwartorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do liczby tworzących go łańcuchów polipeptydowych.

- Białka o strukturze IV-rzędowej składają się z więcej niż jednego polipeptydu, a w skład ferrytyny wchodzą aż 24 łańcuchy polipeptydowe, a więc ferrytyna jest białkiem o strukturze IV-rzędowej.
- IV-rzędowa, bo składa się z 24 łańcuchów polipeptydowych należących do dwóch rodzajów: H i L.

Błędne odpowiedzi:

- Ferrytyna ma strukturę 4-rzędową, ponieważ ma więcej niż jeden łańcuch polipeptydowy.
- Struktura 4-rzędowa, ponieważ zbudowana jest z łańcuchów polipeptydowych.
- Jest to struktura 4-rzędowa, ponieważ składa się z wielu łańcuchów polipeptydowych.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.2 (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące znaczenia żelaza w organizmie człowieka tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Żelazo to istotny (***mikroelement*** / *makroelement*) w organizmie człowieka, który wchodzi m.in. w skład (*tyroksyny* / ***hemoglobiny***). Niedobór żelaza jest jedną z przyczyn (***anemii*** / *niedoczynności tarczycy*).

Zadanie 6.3. (0-1)

Które spośród podanych produktów spożywczych są bogatym źródłem żelaza w diecie człowieka? Zaznacz dwie odpowiedzi spośród podanych.

A. mięso B. olej słonecznikowy **C. wątroba drobiowa** D. mleko E. owoce

ZADANIE 6.

Zadanie 6.4 (0-1)

Wyjaśnij dlaczego niedobór żelaza w diecie skutkuje niedotlenieniem organizmu.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające: przyczynę - niedobór żelaza w diecie; mechanizm - obniżoną syntezę hemoglobiny oraz jej funkcję lub zaburzony transport tlenu do tkanek oraz skutek - niedotlenienie organizmu.

- Żelazo wchodzi w skład hemoglobiny - białka, którego rolą jest transport tlenu do komórek w całym organizmie, więc niedobór żelaza w diecie powoduje, że synteza hemoglobiny jest obniżona, co skutkuje niedotlenieniem organizmu.
- Gdy w diecie występuje niedobór żelaza, to organizm wytwarza mniej hemoglobiny, co prowadzi do zaburzenia transportu tlenu do tkanek i skutkuje to niedotlenieniem organizmu.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający stwierdza, że hemoglobina w ogóle nie jest syntetyzowana.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

Poniżej przedstawiono doświadczenie, którego celem było sprawdzenie wpływu deficytu magnezu na barwę jego liści oraz jego biomasę.

Przebieg doświadczenia:
Przez 21 dni prowadzono uprawę hydroponiczną sadzonek rzodkiewnika pospolitego, stosując różne pożywki:

- połowę roślin zasilano pożywką pełną – próba A;
- drugą połowę roślin zasilano pożywką bez soli magnezu – próba B.

Rośliny oświetlano przez 12 h na dobę. Przez cały czas trwania doświadczenia obserwowano zabarwienie liści oraz ważono rośliny.

Wyniki doświadczenia:

1. Barwa liści roślin – od 15. dnia wystąpiło stopniowe żółknięcie liści roślin w próbie B;
2. Masa roślin – od 16. dnia odnotowywano, że rośliny z próby B miały niższą świeżą masę niż rośliny w próbie A.

ZADANIE 7.



Zadanie 7.1. (0-1)

Wykaż związek między stopniowym żółknięciem badanych roślin a ich uprawą na pożywce bez soli magnezu.

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą znaczenie magnezu jako makroelementu niezbędnego do syntezy chlorofilu nadającego zielone zabarwienie.

- Magnez jest niezbędny do syntezy chlorofilu, który jest zielonym barwnikiem.
- Brak magnezu powoduje zahamowanie syntezy zielonego barwnika chlorofilu, więc liście tracą zielone zabarwienie.
- Magnez jest składnikiem chlorofilu, który nadaje liściom zielone zabarwienie.
- Brak magnezu w organizmach roślinnych powoduje w nich chlorozę, czyli stopniowe żółknięcie liści spowodowane zahamowaniem syntezy zielonego chlorofilu.

ZADANIE 7.



?

B

pożywka bez soli magnezu

A

Mg → chlorofil → zielony barwnik

stopniowe żółknięcie badanych roślin

C

ZADANIE 7.

Zadanie 7.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego rośliny zasilane pożywką bez soli magnezu miały niższą świeżą masę niż rośliny zasilane pożywką pełną.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające niedobór magnezu wywołujący spadek intensywności / wydajności fotosyntezy i w konsekwencji zmniejszenie ilości wytwarzanych związków organicznych lub uwzględniające spadek w stromie chloroplastów aktywności karboksylazy rybulozobisfosforanowej i zaburzone wiązanie CO_2, a przez to ograniczone wytwarzanie związków organicznych.

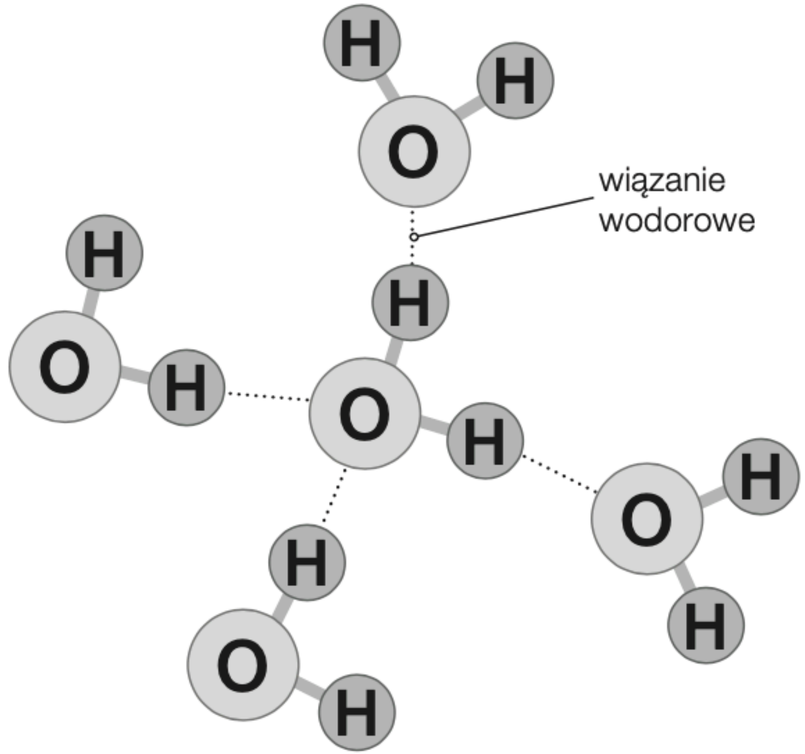
- Rośliny zasilane pożywką bez soli magnezu miały niższą świeżą masę niż rośliny zasilane pożywką pełną, ponieważ jest to spowodowane spadkiem intensywności fotosyntezy, a przez to zmniejszeniem ilości wytwarzanych związków organicznych.
- Magnez/Mg jest konieczny do prawidłowego przebiegu fotosyntezy, której produktami są związki organiczne budujące ciało rośliny, dlatego rośliny zasilane pożywką bez soli magnezu miały niższą świeżą masę.
- Mg wpływa na aktywność karboksylazy rybulozobisfosforanowej w stromie chloroplastów. Brak w pożywce soli magnezu zaburza więc wiązanie CO_2, a przez to ogranicza wytwarzanie związków organicznych, z których budowane jest ciało rośliny.
- Niższa świeża masa wynika z niedoboru chlorofilu (Mg wchodzi w skład chlorofilu) przez co roślina przeprowadzała fotosyntezę z mniejszą wydajnością - wytwarzała ona znacznie mniej związków organicznych niż roślina zasilana pożywką pełną, dlatego miała niższą masę.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych odnoszących się jedynie do hamowania fotosyntezy jako konsekwencji niedoboru magnezu w pożywce.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Na schemacie przedstawiono wiązania wodorowe występujące między cząsteczkami wody.



ZADANIE 8.



Zadanie 8.1. (0-2)

Uzasadnij prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących wpływu występowania wiązań wodorowych między cząsteczkami wody na prawidłowe funkcjonowanie organizmów.

1. Dzięki występowaniu wiązań wodorowych woda zawarta w pocie chroni organizm przed przegrzaniem.

1 p. — za wyjaśnienie bezpośrednio lub opisowo odnoszące się do odbierania ciepła z organizmu podczas parowania wody z potu i rozerwania wiązań wodorowych

- Woda ma wysokie ciepło parowania dzięki wiązaniom wodorowym, które występują między jej cząsteczkami. Aby woda mogła zmienić stan skupienia, muszą zostać rozerwane wiązania wodorowe, co wymaga dostarczenia energii w postaci ciepła. Woda podczas parowania odbiera energię cieplną z organizmu i tym samym sprawia, że ciepło z organizmu zostaje oddane do otoczenia, a ciało zostaje schłodzone.
- Podczas parowania wody z potu dochodzi do zerwania wiązań wodorowych, do czego potrzebna jest energia cieplna, a skutkiem tego jest oddanie nadmiaru ciepła z organizmu do otoczenia.
- Kiedy woda zawarta w pocie zaczyna parować, to odbiera nadmiar energii cieplnej z organizmu, dzięki której dochodzi do rozerwania wiązań wodorowych między cząsteczkami wody. Skutkuje to schłodzeniem organizmu i ochroną przed przegrzaniem.

ZADANIE 8.

2. <u>Dzięki występowaniu wiązań wodorowych między cząsteczkami wody w organizmach roślin jest możliwy transport wody wbrew sile grawitacji.</u>

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do związku między obecnością wiązań wodorowych pomiędzy cząsteczkami wody a zjawiskiem kohezji oraz jego wpływem na transport wody w drewnie roślin.

- Obecność wiązań wodorowych powoduje powstanie sił przyciągania międzycząsteczkowego (kohezja) odpowiedzialnych za utrzymanie ciągłości słupa wody. To zjawisko umożliwia transport wody w roślinie wbrew sile grawitacji.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.2. (0-1)

Podaj odpowiednią właściwość wody, która ma najważniejsze znaczenie dla utrzymywania stałej temperatury ciała człowieka.

wysokie ciepło właściwe

Zadanie 8.3. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe dotyczące właściwości wody. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

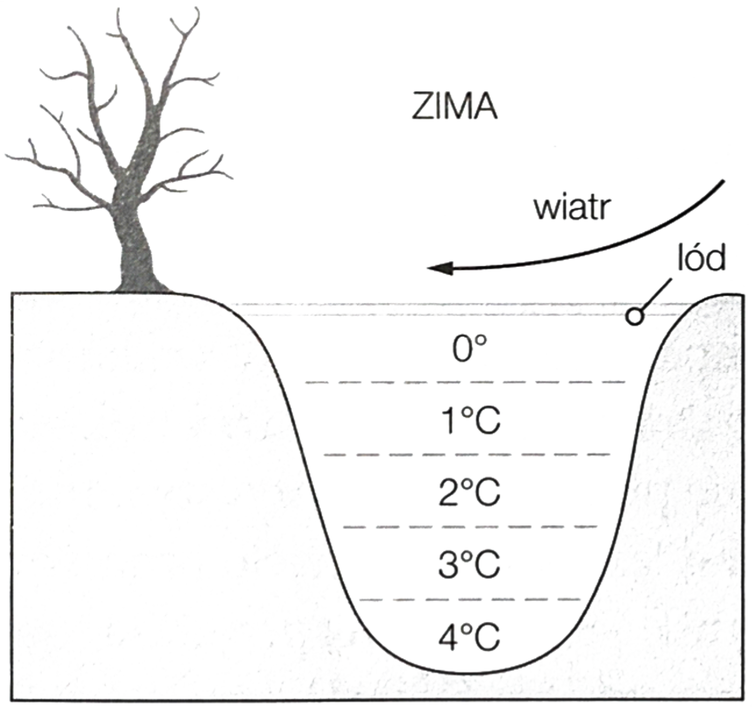
Woda ma gęstość (***<u>większą</u>*** / *mniejszą*) niż powietrze, przez co siła wyporu jest silniejsza (***<u>w wodzie</u>*** / *w powietrzu*). Dzięki temu, ciężar ssaków morskich jest w wodzie (*większy* / ***<u>mniejszy</u>***), niż byłby na lądzie, przez co możliwe jest utrzymywanie się w niej szczególnie tych ssaków, które osiągają (***<u>ogromne</u>*** / *niewielkie*) rozmiary.

ZADANIE 9.

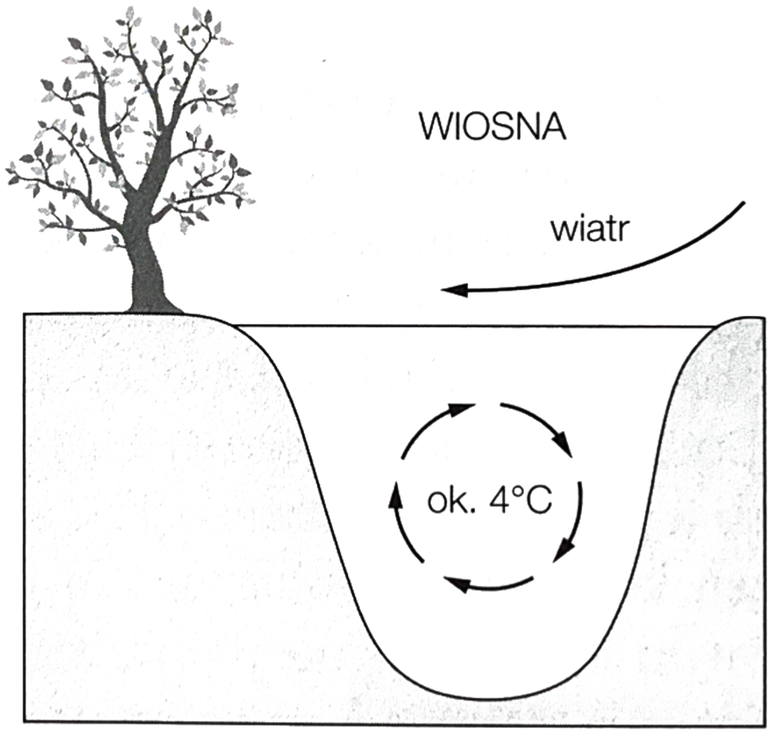
Zadanie 9.

Na poniższych rysunkach przedstawiono rozkład temperatur w zbiorniku wodnym zimą i wiosną.

A.



B.



ZADANIE 9.

Zadanie 9.1. (0-1)

Podaj właściwość wody, która wpływa na rozkład temperatury w zbiorniku przedstawionym na rysunku A.

gęstość mniejsza w stanie stałym niż w stanie ciekłym / lód jest lżejszy niż woda

Zadanie 9.2. (0-1)

Określ, jaki wpływ na natlenienie zbiornika ma zjawisko przedstawione na rysunku B.

1 p. – za określenie uwzględniające wpływ mieszania się wód na natlenienie wód w zbiorniku

- równomierne natlenienie

ZADANIE 9.

Zadanie 9.3. (0-1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla organizmów wodnych ma właściwość wody, która wpływa na rozkład temperatury w zbiorniku wodnym zimą.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające bezpośrednio lub pośrednio gradient temperatury wody w zbiorniku, dzięki któremu najgłębsze warstwy wody są izolowane warstwą lodu od wpływu niskich temperatur / chłodnego powietrza

- Lód jest lżejszy od wody, więc zbiornik wodny zamarzając od góry tworzy warstwę lodu, izolującą głębsze warstwy wody przez niskimi temperaturami, przez co woda ta nie zamarza i mogą w niej przetrwać zimę organizmy wodne.
- Lód ma mniejszą gęstość niż woda, dlatego utrzymuje się na jej powierzchni, a położone głębiej warstwy wody (odizolowane od powietrza atmosferycznego) nie zamarzają, umożliwiając przetrwanie zimy organizmom wodnym zamieszkującym dany zbiornik.
- Lód znajdujący się na powierzchni wody izoluje głębsze, cieplejsze warstwy wody od zimnego powietrza, dlatego pod warstwą lodu w zbiorniku wodnym zimą mogą przetrwać organizmy wodne.

ZADANIE 10.



Zadanie 10.

W równikowym lesie deszczowym i na piaszczystej pustyni może panować ta sama temperatura, ale wilgotność powietrza będzie skrajnie różna: np. w lesie deszczowym bardzo wysoka, a na pustyni – bardzo niska. W obu ekosystemach warunki termiczne nie są komfortowe dla człowieka przede wszystkim z powodu zbyt wysokiej temperatury. Jednym ze sposobów termoregulacji u człowieka jest chłodzenie organizmu na skutek pocenia się.

Wyjaśnij, dlaczego chłodzenie organizmu poprzez pocenie się jest znacznie mniej wydajne u człowieka przybywającego w równikowym lesie deszczowym niż u człowieka znajdującego się na piaszczystej pustyni, w tych samych warunkach temperatury i przy niewielkim ruchu powietrza.

ZADANIE 10.



1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające określenie przyczyny – dużej wilgotności powietrza oraz mechanizmu – utrudnionego parowania wody z wydzielanego potu i skutku – czyli ograniczenie chłodzenia / zmniejszone oddawanie ciepła.

- W wilgotnych lasach równikowych pocenie się jest mniej wydajne w termoregulacji, ponieważ **bardzo duża wilgotność powietrza** (przy podobnych ruchach powietrza) *spowalnia parowanie wody z potu z powierzchni skóry*, **co warunkuje oddawanie ciepła.**

- W wilgotnych lasach równikowych pocenie się nie warunkuje skutecznej termoregulacji, ponieważ **bardzo duża wilgotność powietrza** *ogranicza parowanie wody z potu z powierzchni skóry*, **co jest czynnikiem koniecznym do chłodzenia ciała.**

- W lesie deszczowym **wilgotność powietrza jest bardzo wysoka** *i pot pozostaje w dużym stopniu na skórze w postaci ciekłej*. **Z organizmu nie zostanie pobrane ciepło** potrzebne do tego, by woda w nim zawarta mogła zmienić stan skupienia, tak, jak dzieje się to na pustyni, gdzie wilgotność powietrza jest niska.

- W takich warunkach **zbyt mała różnica potencjałów wody między potem a wilgotnym środowiskiem** *utrudnia parowanie wody z powierzchni skóry* i **oddawanie ciepła.**

ZADANIE 10.



Uwagi:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do wskazania przyczyny, czyli dużej wilgotności powietrza w lasach równikowych **bez odniesienia się do skutku, czyli zmniejszonego oddawania ciepła**, np. *„W równikowym lesie deszczowym panuje duża wilgotność powietrza. W lesie równikowym para wodna osadza się na naszej skórze i nawilża ją i zostaje częściowo zahamowany proces pocenia się, podczas gdy na pustyni tak się nie dzieje. Organizm wydziela pot, aby schłodzić suchą skórę”*

lub

„Ponieważ w lesie równikowym występuje większa wilgotność powietrza, która spowalnia proces parowania wody”.

ZADANIE 11.



Zadanie 11.

Laktoza to organiczny związek chemiczny, należący do grupy węglowodanów. Rozkładana jest w enterocytach przez enzym laktazę, której aktywność zależy od okresu życia człowieka. Wiele osób dorosłych cierpi na nietolerancję laktozy, co po jej spożyciu objawia się dolegliwościami ze strony układu pokarmowego. Bez laktazy, laktoza zawarta w mleku pozostaje nierozłożona i niewchłonięta - nie może przejść przez ścianę jelita do naczyń krwionośnych i pozostaje w jelitach.

Zadanie 11.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe dotyczące budowy laktozy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Laktoza to cukier należący do (*polisacharydów* / ***disacharydów***). Budują ją reszty (***glukozy*** / *fruktozy*) i (***galaktozy*** / *maltozy*), należące do (*ketoz* / ***aldoz***). Reszty te połączone są ze sobą wiązaniem (*estrowym* / ***glikozydowym***).

ZADANIE 11.

Zadanie 11.2. (0-1)

Wykaż, że aktywność laktazy u człowieka jest najwyższa w okresie noworodkowym.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające spożywanie przez noworodka wyłącznie mleka zawierającego laktozę oraz funkcję laktazy.

- W okresie noworodkowym, noworodek przyjmuje pokarm tylko w postaci mleka zawierającego laktozę. Laktaza jest niezbędna do strawienia laktozy, dlatego jej aktywność w tym okresie życia jest najwyższa.

- W okresie noworodkowym, noworodek przyjmuje pokarm wyłącznie w postaci mleka zawierającego laktozę. Laktaza jest niezbędna do rozłożenia laktozy na cukry proste będące źródłem energii, dlatego jej aktywność w tym okresie życia jest najwyższa.

ZADANIE 11.



Zadanie 11.3. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego brak laktazy powoduje biegunki.

1 p. – za za wyjaśnienie uwzględniające niestrawienie laktozy i jej dalszą fermentację lub osmotyczny napływ wody do jelita

- Brak laktazy uniemożliwia rozkład laktozy, przez co pozostaje ona nierozłożona w jelitach, a to wywołuje osmotyczny napływ wody do jelit i biegunkę.

- Z powodu braku laktazy nierozłożona laktoza pozostaje w jelitach gdzie fermentuje, co objawia się biegunką.

Zadanie 11.4. (0-1)

Podkreśl wszystkie produkty, w których obecna jest laktoza.

jajka *gorzka czekolada* ***kefir*** ***mleko*** ***twaróg***

ZADANIE 12.

Zadanie 12.

Celuloza i chityna to polisacharydy zbudowane z reszt cukrów prostych. Celuloza jest składnikiem ściany komórkowej roślin, natomiast chityna jest składnikiem szkieletów zewnętrznych wielu organizmów.

Zadanie 12.1. (0-1)

Określ, który pierwiastek biogenny występuje w chitynie, ale nie występuje w celulozie.

azot / N

Zadanie 12.2. (0-1)

Wyjaśnij, uwzględniając rodzaj wiązania pomiędzy monomerami budującymi celulozę, dlaczego nie stanowi ona źródła energii dla większości organizmów żywych.

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające obecność w celulozie wiązań typu β / beta, które nie są rozcinane przez enzymy produkowane przez organizmy żywe oraz brak powstawania cukrów prostych

- Pomiędzy monomerami budującymi celulozę występują wiązania β-glikozydowe. Enzymy trawienne większości organizmów nie hydrolizują tego wiązania, czyli nie mogą doprowadzić do powstania cukrów prostych, będących źródłem energii.
- Pomiędzy resztami glukozy obecne są wiązania typu beta, a większość organizmów żywych nie syntetyzuje enzymów, które rozcinają tego typu wiązania, przez co nie dochodzi do trawienia tego cukru i nie jest uwalniania glukoza będąca cukrem energetycznym.

ZADANIE 12.



Zadanie 12.3. (0-1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz w odpowiednich kolumnach nazwy organizmów, u których występuje celuloza, oraz nazwy organizmów, u których występuje chityna. Wybierz właściwe przykłady spośród podanych poniżej.

rzekotka, ziemniak, maślak, paź królowej, ptasznik, pokrzywa,

drożdże, wierzba, jesiotr, jeż, szerszeń

Organizmy, u których występuje celuloza	Organizmy, u których występuje chityna
ziemniak, pokrzywa, wierzba	maślak, paź królowej, ptasznik, drożdże, szerszeń

ZADANIE 13.

Zadanie 13.

Makrocząsteczki występujące w komórce zbudowane są w podobny sposób. Składają się z połączonych ze sobą małych cząsteczek, jednego lub niewielu rodzajów, nazywanych monomerami.

Zadanie 13.1. (0-1)

Zaznacz poniżej przykład makrocząsteczki, która zbudowana jest z takich samych monomerów.

A. DNA B. Białka **C. Glikogen** D. RNA

Zadanie 13.2. (0-1)

Podaj nazwę związku chemicznego, który jest monomerem tej makrocząsteczki.

glukoza

ZADANIE 14.



Zadanie 14. (0-1)

Określ, który cukier – sacharoza czy skrobia – jest formą transportową asymilatów u roślin. Odpowiedź uzasadnij, porównując właściwości obu cukrów.

1 pkt – za prawidłowe określenie, że jest to sacharoza wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do: rozpuszczalności, właściwości osmotycznych lub wielkości cząsteczek obydwu cukrów – sacharozy i skrobi.

- Sacharoza – **w przeciwieństwie do** skrobi rozpuszcza się ona w wodzie.
- Skrobia jest trudniej rozpuszczalna **od** sacharozy, która jest formą transportową cukrów u roślin.
- Sacharoza, ponieważ **jest** cukrem czynnym osmotycznie, a skrobia **nie jest** (osmotycznie czynna).
- Formą transportową cukrów u roślin jest sacharoza. Ten cukier ma mniejszą masę cząsteczkową **niż** skrobia.

Uwaga:
Dopuszcza się odpowiedzi uwzględniające wielkość cząsteczek, stanowiące jednocześnie klasyfikację sacharydów do dwucukrów albo wielocukrów, np.:
„Skrobia ma złożoną budowę i jest polisacharydem, a sacharoza jest dwucukrem i dużo lepiej nadaje się do transportu”.

ZADANIE 14.



To zadanie sprawdzało wiedzę z zakresu budowy chemicznej organizmów, a tylko 23% zdających udzieliło w pełni poprawnej odpowiedzi.

Wśród odpowiedzi błędnych zdarzały się takie, w których zdający wskazywali na skrobię, jako formę transportową asymilatów u roślin. Najczęściej jednak prawidłowo określano, że formą transportową asymilatów u roślin jest sacharoza, jednak w drugiej części odpowiedzi – uzasadnieniu wyboru – **brakowało porównania właściwości obu cukrów, chociaż wymagało tego polecenie**, np.:

Formą transportową asymilatów u roślin jest sacharoza, ponieważ skrobia nie rozpuszcza się w wodzie

lub

Formą transportową jest sacharoza, ponieważ rozpuszcza się ona w wodzie, zmieniając stężenie, dzięki czemu woda napływa na drodze osmozy do łyka i umożliwia transport asymilatów.

Część odpowiedzi zawierała błędy merytoryczne, np.:

*Sacharoza jest formą transportową u roślin, ponieważ **w porównaniu do skrobi** jest cukrem nieredukującym*

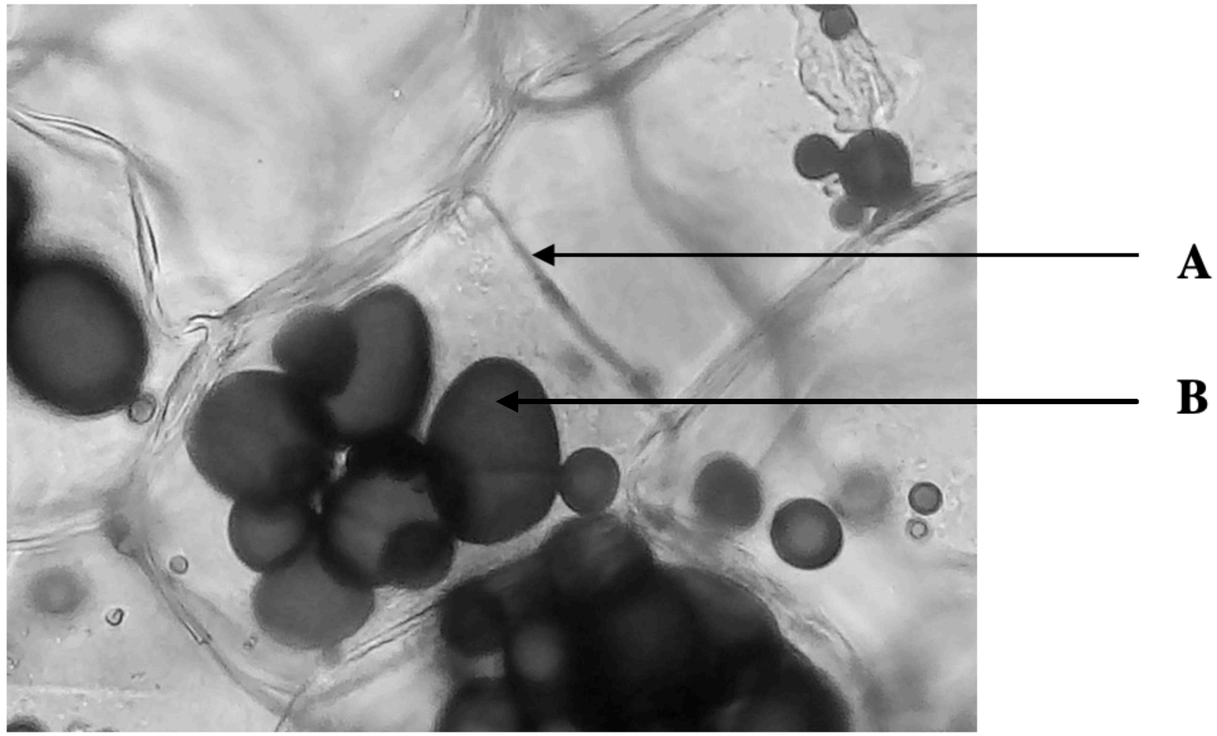
albo

*Formą transportową jest sacharoza, ponieważ jest ona **cukrem prostym**, skrobia jest polisacharydem.*

ZADANIE 15.

Zadanie 15.

Na poniższym zdjęciu spod mikroskopu optycznego przedstawiono fragment tkanki roślinnej. Strzałkami oznaczono pewne struktury w komórce roślinnej, które charakteryzują się dużą ilością polisacharydów.



ZADANIE 15.

Zadanie 15.1. (0-2)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące polisacharydów obecnych w strukturach oznaczonych literami A i B tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie, a w wykropkowane miejsca wpisz odpowiednie wyrażenie.

Literą A na zdjęciu oznaczono **ścianę komórkową**, która zbudowana jest z **celulozy**. Polisacharyd ten pełni funkcję (*zapasową* / ***strukturalną***), co umożliwiają mu jego (***długie i proste*** / *rozgałęzione*) łańcuchy. Literą B na zdjęciu oznaczono granule **skrobi**. Łańcuchy tego cukru są helikalne, ponieważ ułatwia to dostęp amylazom do przecinania wiązań (***alfa*** / *beta*) glikozydowych pomiędzy jego monomerami i uwalnianie cząsteczek **glukozy**. W obecności jodu polisacharyd ten przyjmuje charakterystyczne **granatowe** zabarwienie.

Zadanie 15.2. (0-1)

Podaj nazwę polisacharydu, który pełni analogiczne funkcje

1. **co cukier w strukturze A, ale u grzybów - chityna**
2. **co cukier w strukturze B, ale u zwierząt - glikogen**

ZADANIE 16.



Zadanie 16

Fruktoza to cukier prosty - monosacharyd. Podobnie jak glukoza, pełni w organizmie funkcję energetyczną, gdyż w narządach fruktoza ulega przemianom do metabolitów glikolizy, jednak przez tkanki jest znacznie wolniej wchłaniania z krwi w porównaniu z glukozą. Nadmiar fruktozy w diecie jest szkodliwy, bowiem fruktoza przyczynia się do zmniejszenia wrażliwości komórek na insulinę.

Wrodzona nietolerancja fruktozy to choroba genetyczna. Objawy choroby ujawniają się zwykle w okresie niemowlęcym po zakończeniu karmienia dziecka wyłącznie mlekiem matki, kiedy do diety dziecka wprowadzane są pierwsze owoce i warzywa. Wrodzona nietolerancja fruktozy prowadzi, po spożyciu tego cukru, do gromadzenia się jego metabolitów w komórkach wątroby, co z kolei prowadzi do upośledzenia glukoneogenezy oraz ograniczenia syntezy ATP.

Zadanie 16.1. (0-1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące fruktozy są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Fruktoza jest monomerem budującym glikogen.	**P**	**F**
2.	Fruktoza należy do heksoz i jest aldozą.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 16.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego podczas intensywnego wysiłku fizycznego glukoza jest znacznie bardziej przydatna organizmowi niż fruktoza.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę - duże zapotrzebowanie mięśni na energię podczas wysiłku, mechanizm - szybsze wchłanianie glukozy niż fruktozy, skutek - zużycie glukozy w celu uzyskania energii

- Podczas wysiłku fizycznego mięśnie szkieletowe mają duże zapotrzebowanie na energię, więc wtedy glukoza jest znacznie bardziej przydatna organizmowi niż fruktoza, bo szybciej się wchłania z krwi do mięśni, gdzie jest utleniania, czemu towarzyszy powstanie ATP niezbędne mięśniom do pracy.

Zadanie 16.3. (0-1)

Wykaż związek między nadmiernym spożyciem fruktozy a zachorowaniem na cukrzycę.

1 p. – za wykazanie związku, uwzględniające zmniejszenie wrażliwości komórek na insulinę

- Nadmiar fruktozy powoduje, że komórki są mniej wrażliwe na insulinę, przez co proces obniżania stężenia glukozy we krwi zachodzi wolniej i rośnie ryzyko zachorowania na cukrzycę.

ZADANIE 16.



Zadanie 16.4. (0-1)

Podaj przyczynę braku objawów wrodzonej nietolerancji fruktozy w okresie noworodkowym.

1 p. – za podanie przyczyny, jaką jest brak spożywania pokarmów zawierających fruktozę

- mleko, które spożywa noworodek, pozbawione jest fruktozy.
- w okresie noworodkowym dziecko żywi się tylko mlekiem, które w swoim składzie nie ma fruktozy.
- w okresie noworodkowym dziecko nie je owoców i warzyw, które są bogate w fruktozę

ZADANIE 16.



Zadanie 16.5. (0-1)

Uzasadnij, że osoba cierpiąca na wrodzoną nietolerancję fruktozy powinna wyeliminować z diety sacharozę.

1 p. – za poprawne uzasadnienie, uwzględniające fruktozę jako jeden z produktów trawienia sacharozy.

- Tak, powinna, ponieważ sacharoza to dwucukier składający się z reszty glukozy i fruktozy. Spożywanie spowoduje jej rozpad na glukozę i fruktozę.
- Ponieważ w wyniku trawienia sacharozy powstaje oprócz glukozy także fruktoza.
- Sacharoza jest źródłem fruktozy, która jest uwalniania w czasie degradacji sacharozy w jelicie.
- Sacharoza jest dwucukrem złożonym m.in. z fruktozy, która jest uwalniana podczas hydrolizy tego dwucukru.
- Jednym z produktów rozkładu sacharozy jest fruktoza.

ZADANIE 17.



Zadanie 17.

Do grupy białek włókienkowych należą keratyny. Białka te w swojej budowie posiadają wiele reszt cysteiny i metioniny. Są one syntetyzowane przez komórki naskórka - keratynocyty i charakteryzują się znaczną odpornością na działanie czynników fizycznych i chemicznych, a także enzymów proteolitycznych.

Zadanie 17.1. (0-1)

Spośród poniżej wymienionych oddziaływań stabilizujących strukturę przestrzenną białek podkreśl te jedne, które w największych ilościach występują w keratynach.

wiązania wodorowe *siły van der Waalsa* ***mostki disiarczkowe*** *wiązania jonowe*

Zadanie 17.2. (0-1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące keratyn są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Keratyny to białka globularne.	**P**	**F**
2.	Keratyny są nierozpuszczalne w wodzie.	**P**	**F**

ZADANIE 16.

Zadanie 17.3. (0-1)

Podkreśl struktury, które są głównie zbudowane z keratyn.

wełna *pazury* *pióra* *oskórek stawonogów* *rogi*

Zadanie 17.4. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego włosy połykane podczas zlizywania sierści przez zwierzęta nie są trawione do aminokwasów.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające obecność keratyny we włosach oraz jej odporność na proteazy

- Włosy połykane przez zwierzęta zbudowane są z keratyny - białka, które nie ulega trawieniu przez enzymy proteolityczne do aminokwasów.

ZADANIE 18.

Zadanie 18.

Albuminy to białka proste, mające kształt zbliżony do kuli.

Zadanie 18.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis dotyczący albumin. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie

Albuminy to białka (***rozpuszczalne*** / *nierozpuszczalne*) w wodzie, występujące głównie (*w cytoplazmie erytrocytów* / ***w osoczu krwi***). Główną funkcją tych białek jest (*transport tlenu* / ***regulacja ciśnienia osmotycznego krwi***).

Zadanie 18.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego niewydolność wątroby, np. w wyniku jej marskości skutkuje częstym powstawaniem obrzęków.

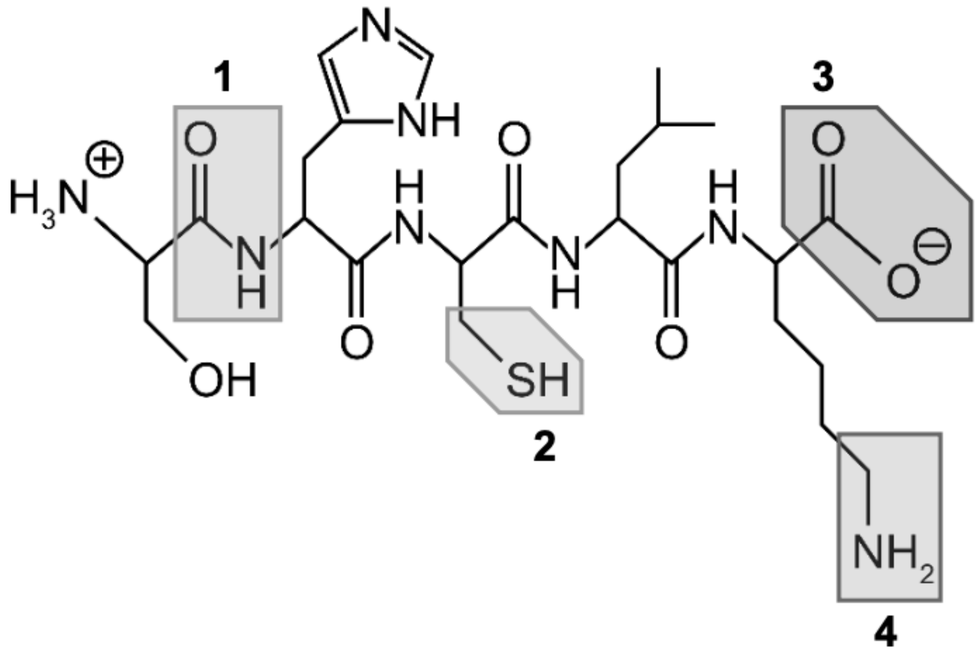
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę - zmniejszenie wytwarzania albumin przez wątrobę, mechanizm - spadek ciśnienia onkotycznego/osmotycznego krwi i osmotyczny wypływ wody z naczyń, skutek - obrzęk.

- Niewydolność wątroby skutkuje zmniejszonym wytwarzaniem przez nią albumin, co prowadzi do spadku ciśnienia onkotycznego krwi i woda na drodze osmozy przepływa z naczyń krwionośnych do tkanek, tworząc obrzęki.

ZADANIE 19.

Zadanie 19.

Poniżej przedstawiono wzór pewnego oligopeptydu. W polach oznaczonych numerami 1–4 przedstawiono cztery różne ugrupowania atomów występujące w białkach.



ZADANIE 19.

Zadanie 19.1. (0-1)

Które z powyższych ugrupowań atomów stanowi wiązanie powstające pomiędzy aminokwasami podczas syntezy peptydów w komórce? Zaznacz właściwą odpowiedź spośród podanych oraz podaj nazwę tego wiązania.

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

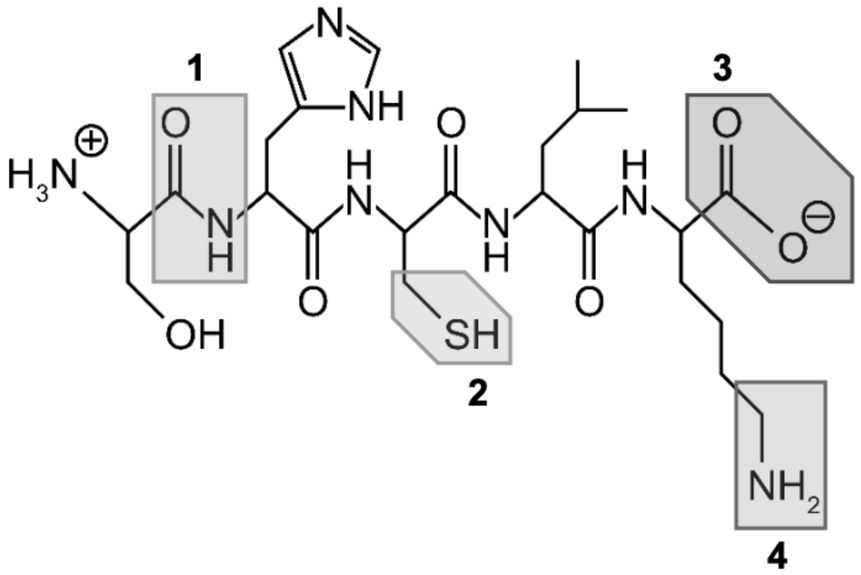
wiązanie peptydowe / amidowe

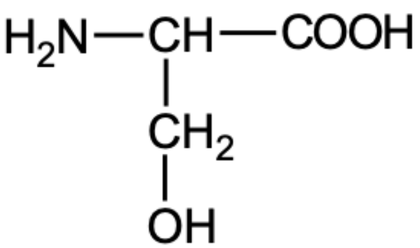
Zadanie 19.2. (0-1)

Zapisz sekwencję aminokwasową przedstawionego na schemacie oligopeptydu od końca aminowego do karboksylowego, posługując się pełnymi nazwami aminokwasów lub ich oznaczeniami literowymi.

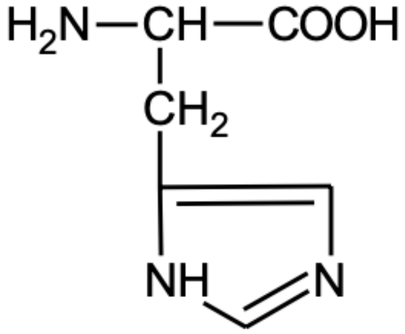
- **seryna, histydyna, cysteina, leucyna, lizyna**
- **Ser, His, Cys, Leu, Lys**
- **Ser-His-Cys-Leu-Liz**

ZADANIE 19.

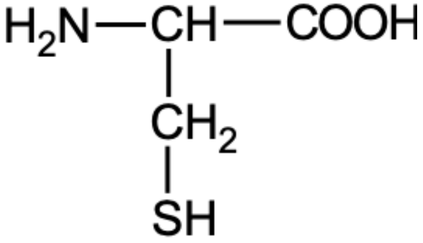




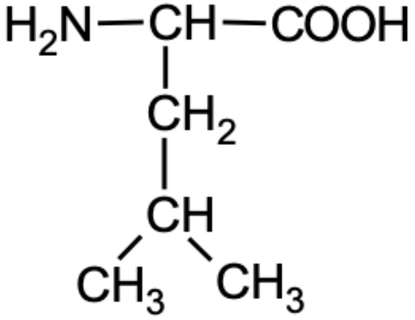
seryna



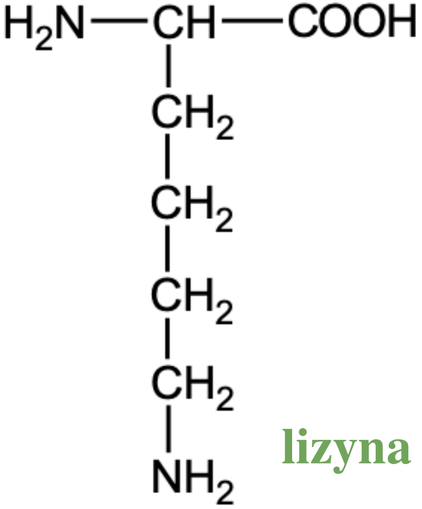
histydyna



cysteina



leucyna



lizyna

ZADANIE 19.

Zadanie to poprawnie wykonało 22% zdających. Zadanie wymagało od zdających analizy wzoru chemicznego oligopeptydu i zapisania sekwencji aminokwasów od końca aminowego do karboksylowego. Zdający mieli do dyspozycji karty wzorów, a nazwy aminokwasów mogli zapisać w różny sposób (nazwy pełne, oznaczenia jedno- lub trójliterowe).

Oprócz licznych przypadków braku odpowiedzi do tego zadania oraz odpowiedzi całkowicie błędnych, zdarzały się też takie, w których zdający błędnie odczytywali nazwę czwartego aminokwasu, np.:

Ser – His – Cys – Val – Lys

Błąd polegał na podaniu waliny zamiast leucyny. Obydwa aminokwasy mają bardzo podobną strukturę, a różnica dotyczy długości rozgałęzionego łańcucha bocznego.

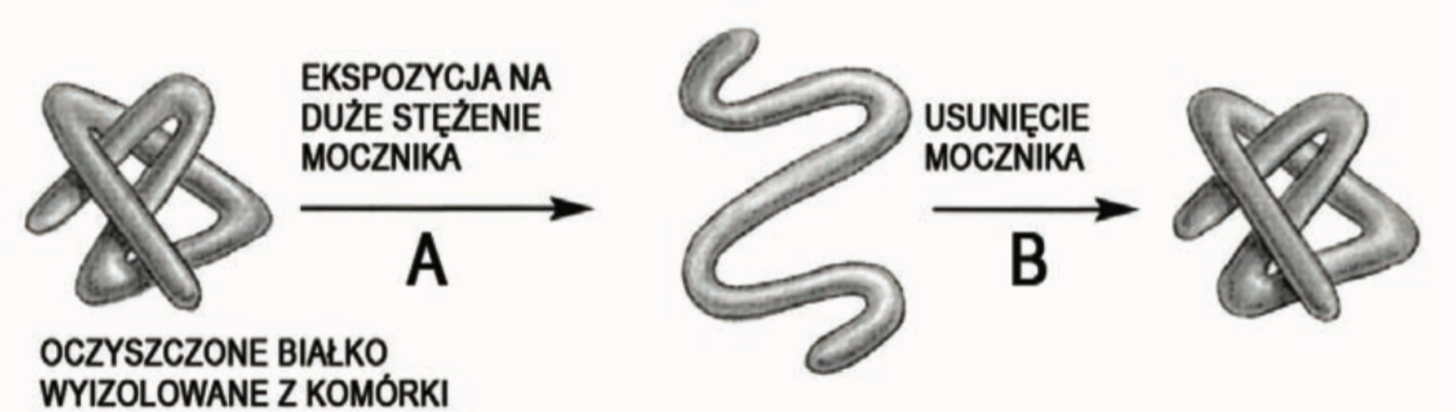
Trudność tego zadania mogła wynikać z faktu, że zdający zbyt powierzchownie porównali podany oligopeptyd z aminokwasami zawartymi w karcie wzorów.

Dodatkowym utrudnieniem był prawdopodobnie podany w poleceniu warunek, określający kierunek zapisu sekwencji aminokwasowej od końca N do końca C, a więc kierunek zgodny z kierunkiem syntezy biologicznej oraz ogólnie przyjętą konwencją zapisu sekwencji aminokwasowych białek.

ZADANIE 20.

Zadanie 20.

Na uproszczonym schemacie przedstawiono przebieg i wynik doświadczenia, w którym badano wpływ wysokiego stężenia mocznika na strukturę przestrzenną cząsteczki białka wyizolowanego z komórki.



ZADANIE 20.

Zadanie 20.1. (0-1)

Spośród poniższych procesów, wybierz i zapisz nazwy tych, które należy wpisać w miejsca oznaczone na schemacie literami A i B.

denaturacja *konformacja* *renaturacja*

A. **denaturacja** B. **renaturacja**

Zadanie 20.2. (0-1)

Na podstawie wyniku doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący wpływu wysokiego stężenia mocznika na strukturę białka.

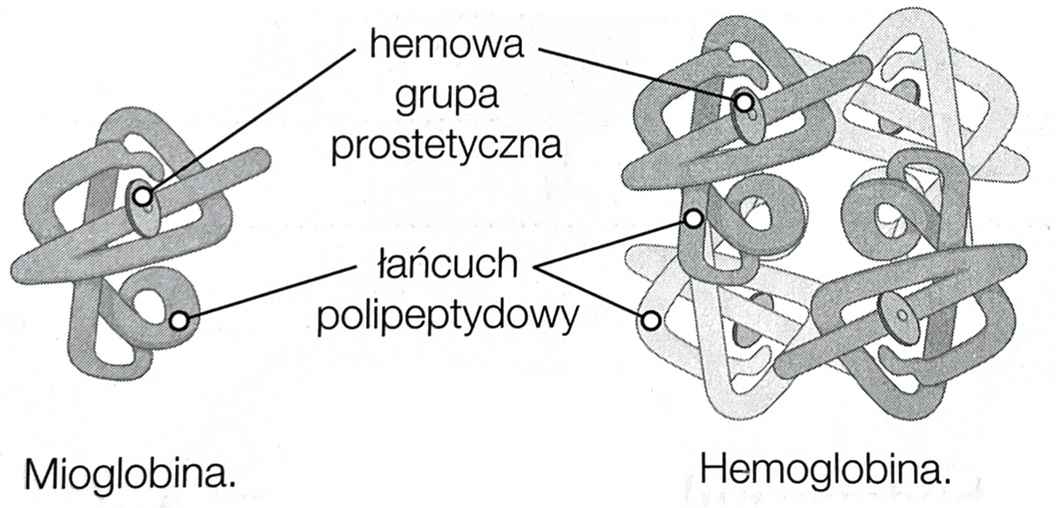
1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku odnoszącego się do wyniku tego doświadczenia, czyli odwracalności procesu

- Wysokie stężenie mocznika powoduje denaturację białka / zmianę struktury przestrzennej białka, która w tym doświadczeniu jest procesem odwracalnym.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.

Mioglobina i hemoglobina to białka, których funkcje są związane z magazynowaniem i transportem tlenu. Mioglobina jest zbudowana z jednego łańcucha polipeptydowego, a hemoglobina aż z czterech — dwóch α i dwóch β. Charakterystycznym elementem budowy obu białek jest występowanie grupy hemowej — w mioglobinie jest jedna taka grupa, natomiast w hemoglobinie są cztery. Poniżej przedstawiono schemat budowy obu białek.



Mioglobina. Hemoglobina.

ZADANIE 21.

Zadanie 21.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące mioglobiny i hemoglobiny są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Mioglobina i hemoglobina należą do białek złożonych.	**P**	**F**
2.	Hemoglobina jest białkiem globularnym, a mioglobina — fibrylarnym.	**P**	**F**
3.	Za wiązanie tlenu w mioglobinie i hemoglobinie odpowiedzialna jest grupa niebiałkowa.	**P**	**F**

Zadanie 21.2. (0-1)

Określ, jaką najwyższą rzędowość mają mioglobina i hemoglobina.

mioglobina: **III-rzędowa** hemoglobina: **IV-rzędowa**

ZADANIE 21.



Zadanie 21.2. (0-1)

Podaj nazwę komórek, w których obecna jest hemoglobina.

erytrocyty / krwinki czerwone

Zadanie 21.2. (0-1)

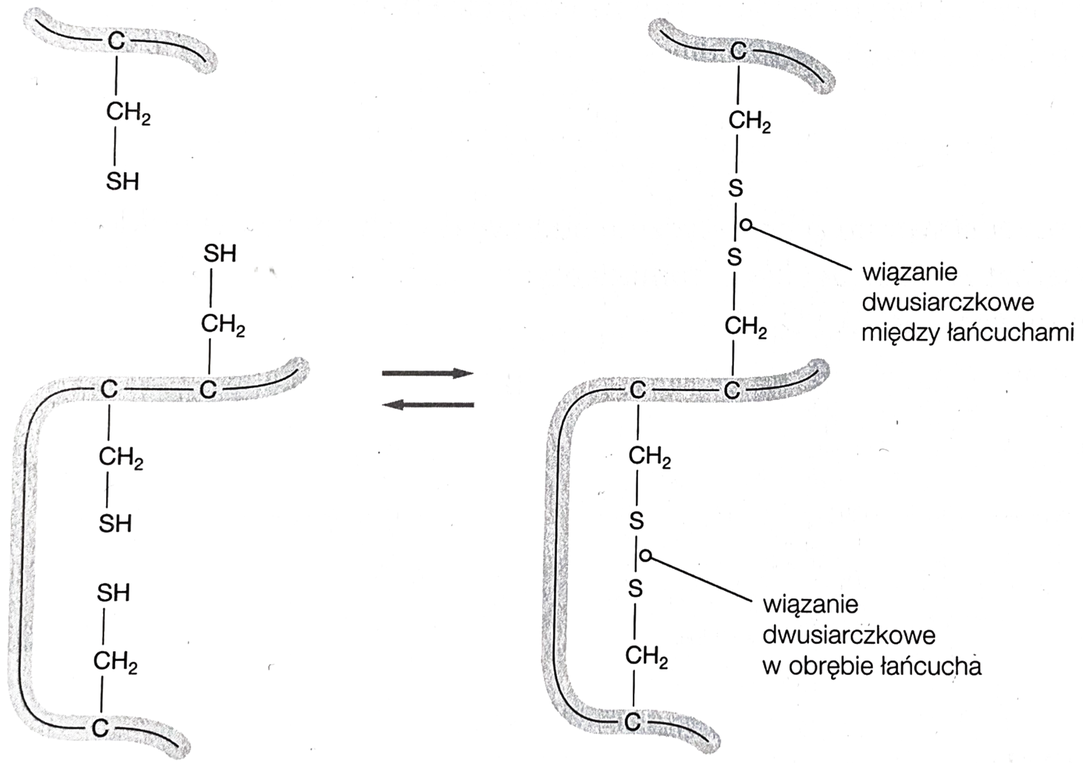
Podaj nazwę lub symbol pierwiastka obecnego w grupie hemowej.

Fe / żelazo

ZADANIE 22.

Zadanie 22.

Schemat przedstawia powstawanie mostków dwusiarczkowych. Wiązania te mogą występować między grupami —SH w obrębie jednego łańcucha polipeptydowego lub między różnymi łańcuchami.



ZADANIE 22.



Zadanie 22.1. (0-1)

Podaj nazwę aminokwasu, dzięki któremu możliwe jest powstanie mostków disiarczkowych.

cysteina

Zadanie 22.2. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one informacje prawdziwe dotyczące mostków disiarczkowych.

Obecność mostka disiarczkowego w obrębie jednego łańcucha polipeptydowego stabilizuje jego **III** - rzędową strukturę, natomiast obecność mostka disiarczkowego między różnymi łańcuchami w tym samym białku stabilizuje jego **IV** - rzędową strukturę.

ZADANIE 22.



Zadanie 22.3. (0-1)

Podaj, czy proces tworzenia mostków disiarczkowych jest procesem redukcji czy utleniania.

utleniania

Zadanie 22.4. (0-1)

Pewne białko posiada w swojej strukturze 12 mostków disiarczkowych. Określ minimalną liczbę reszt tego aminokwasu, który występuje w tym białku i jest niezbędny do powstania mostków.

24 / dwadzieścia cztery

ZADANIE 23.

Zadanie 23.

Na rysunku przedstawiono budowę cząsteczki insuliny.



ZADANIE 23.

Zadanie 23.1. (0-1)

Uzasadnij, że insulina jest białkiem mającym strukturę IV-rzędową.

1 pkt – za poprawne uzasadnienie struktury insuliny uwzględniające widoczną na schemacie liczbę łańcuchów polipeptydowych lub obecność mostków dwusiarczkowych łączących łańcuchy polipeptydowe

- Jest to struktura IV-rzędowa, ponieważ insulina składa się z dwóch łańcuchów polipeptydowych.
- Struktura IV-rzędowa, bo insulina zbudowana jest z łańcuchów polipeptydowych, które są ze sobą połączone mostkami dwusiarczkowymi

Zadanie 23.2. (0-1)

Uzasadnij, że insulina należy do białek prostych.

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że insulina jest białkiem prostym, uwzględniające fakt zbudowania insuliny tylko przez aminokwasy

- Insulina jest białkiem prostym, ponieważ zbudowana jest wyłącznie z reszt aminokwasowych.
- Jest to białko proste, bo budują ją tylko aminokwasy.
- Insulina to białko proste, bo w wyniku hydrolizy rozkładana jest tylko do aminokwasów.

ZADANIE 24.



Zadanie 24.

Białka w wodnych roztworach tworzą zole. Pod wpływem różnych czynników fizycznych i chemicznych zole mogą ulegać przemianom w żele. Poniżej przedstawiono dwa przykłady czynników wpływających na białka.

1. zol + NaCl → żel 2. zol → żel (T = 60°C)

Zadanie 24.1. (0-1)

Podaj <u>nazwę</u> procesu, który zaszedł w każdym z podanych przykładów.

1. **koagulacja / wysalanie** 2. **denaturacja**

Zadanie 24.2. (0-1)

Podaj <u>numer</u> procesu, który jest odwracalny.

1

ZADANIE 25.

Zadanie 25.

Fibrynogen to białko osocza krwi, biorące udział w końcowej fazie procesu krzepnięcia. Z punktu widzenia chemicznego fibrynogen jest homodimerem, obie podjednostki składają się z łańcuchów polipeptydowych α – 610 aminokwasów, β – 73 tys. – i γ z 411 aminokwasami. Monomery połączone są wiązaniami dwusiarczkowymi.

Zadanie 25.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – fibrynogenu. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cechy budowy tego białka.

1 pkt – za prawidłowe określenie, że fibrynogen jest białkiem o strukturze czwartorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do obecności 6 łańcuchów polipeptydowych albo związania łańcuchów polipeptydowych mostkami disiarczkowymi.

- Jest to struktura IV-rzędowa, gdyż fibrynogen składa się z 6 łańcuchów polipeptydowych.
- Jest to struktura IV-rzędowa, gdyż fibrynogen składa się z 3 par łańcuchów polipeptydowych α, β oraz γ.
- Jest to struktura IV-rzędowa, gdyż łańcuchy polipeptydowe połączone są ze sobą za pomocą mostków dwusiarczkowych.

ZADANIE 25.



Zadanie 25.2. (0-1)

Podaj ile aminokwasów tworzy jedną cząsteczkę fibrynogenu.

(610 + 73000 + 411) x 2 = **148042 aminokwasów**

Zadanie 25.3. (0-1)

Podaj nazwę narządu odpowiedzialnego za syntezę fibrynogenu.

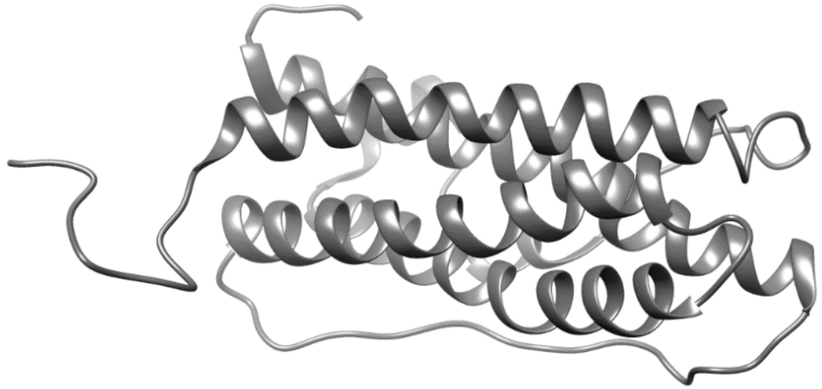
wątroba

ZADANIE 26.

Zadanie 26.

Prolaktyna, wydzielana przez gruczołową część przysadki mózgowej, jest jednołańcuchowym polipeptydem złożonym ze 199 aminokwasów, powstającym w wyniku odcięcia peptydu sygnałowego liczącego 28 aminokwasów.

Na poniższym schemacie przedstawiono strukturę przestrzenną cząsteczki dojrzałej ludzkiej prolaktyny.



Zadanie 26.1. (0-1)

Określ dominującą strukturę II-rzędową w cząsteczce dojrzałej ludzkiej prolaktyny.

alfa-helisa / α-helisa / alfa-helikalna / prawoskrętna helisa alfa

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do spirali zamiast helisy, np. „alfa-spirala” lub do helisy bez podania jej rodzaju, np. „helisa”.

ZADANIE 26.

Zadanie 26.2. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury białka – prolaktyny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cech budowy tego białka.

1 pkt – za określenie, że prolaktyna jest białkiem o strukturze trzeciorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem, wykazującym: 1) spełnienie kryterium struktury III-rzędowej – sfałdowanie łańcucha o strukturze II-rzędowej oraz 2) niespełnienie kryterium struktury IV-rzędowej – tylko jeden łańcuch.

- III-rzędowa, ponieważ posiada **jeden** łańcuch polipeptydowy, który składa się ze ustabilizowanej **przestrzennie za pomocą mostków disiarczkowych zwiniętej struktury II-rzędowej.**
- Struktura III-rzędowa, ponieważ zbudowana jest z **pofałdowanego łańcucha polipeptydowego**, **posiadającego powtarzające się odcinki o strukturze II-rzędowej.** Gdyby była białkiem o strukturze IV-rzędowej takich łańcuchów powinno być więcej niż jeden.
- Prolaktyna jest białkiem o strukturze III-rzędowej – **alfa-helisy** jej **jedynego** łańcucha **mają ustaloną pozycję względem siebie.**
- Prolaktyna ma strukturę III-rzędową, ponieważ składa się tylko z **jednego** łańcucha **zwiniętego w globularne białko.**
- III-rzędowa, ponieważ **ma trójwymiarową domenę łączącą się z receptorem** i składa się tylko z **jednego** łańcucha.
- Najwyższa rzędowość prolaktyny to III-rzędowa, bo jest ona zbudowana z **pofalowanego jednego** łańcucha polipeptydowego **stabilizowanego za pomocą wiązań chemicznych.**

ZADANIE 26.

Uwaga: Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do oddziaływań między grupami bocznymi reszt amino-kwasowych, np. mostków dwusiarczkowych, oddziaływań jonowych lub kilku struktur drugorzędowych pod warunkiem prawidłowego odniesienia się do **struktury przestrzennej białka i obecności jednego łańcucha**, np.
*„Prolaktyna ma strukturę III-rzędową, ponieważ jest to **struktura przestrzenna**, **stabilizowana za pomocą mostków dwusiarczkowych**, zbudowana z **jednego** łańcucha”.*

W wielu rozwiązaniach rzędowość struktury tego białka była określona poprawnie, ale argument na rzecz postawionej tezy był już nieprawidłowy. Takie uzasadnienia uwzględniały często tylko jedną cechę, która sama w sobie nie przesądzała o obecności określonej przez maturzystę struktury. Dowodziły one tylko niewystępowania IV-rzędowej struktury albo tylko występowania struktury III-rzędowej, np.:

- Prolaktyna ma najwyższą strukturę trzeciorzędową, ponieważ zbudowana jest jednego łańcucha polipeptydowego, a do powstania struktury IV-rzędowej potrzebne są przynajmniej dwa.
- Prolaktyna ma strukturę III-rzędową, ponieważ jej struktura przestrzenna jest utrzymywaną za pomocą mostków disiarczkowych.

Wśród nieprawidłowych uzasadnień, mimo że odnosiły się do cech budowy białka, liczne odpowiedzi były **zbyt ogólne**, np.:

- Białko to ma III-rzędową strukturę, ponieważ zbudowane jest jednego łańcucha polipeptydowego, który ma budowę przestrzenną.

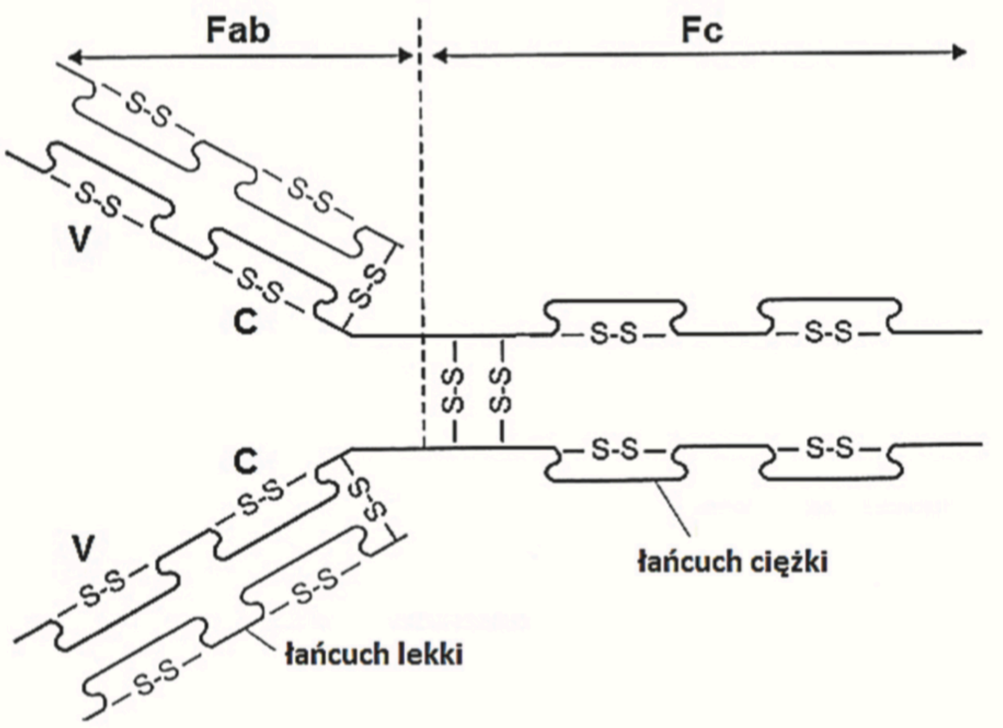
ZADANIE 27.

Zadanie 27.

Na rysunku przedstawiono budowę cząsteczki insuliny.Na schemacie przedstawiono budowę cząsteczki przeciwciała – immunoglobuliny klasy IgG. Ta cząsteczka składa się z połączonych mostkami disiarczkowymi łańcuchów polipeptydowych:

- dwóch takich samych łańcuchów ciężkich
- dwóch takich samych łańcuchów lekkich.

Część fragmentu Fab oznaczona na schemacie literą V charakteryzuje się wysoką zmiennością struktury – każdy rodzaj przeciwciała ma w tym obszarze inną strukturę przestrzenną, natomiast fragment Fc jest stały, czyli taki sam dla wszystkich przeciwciał w danej klasie.



ZADANIE 27.

Zadanie 27.1. (0-1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ najwyższą rzędowość struktury przedstawionej immunoglobuliny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do cechy budowy tego białka.

1 pkt – za określenie, że immunoglobulina jest białkiem o strukturze czwartorzędowej wraz z poprawnym uzasadnieniem wykazującym obecność czterech łańcuchów polipeptydowych albo związania łańcuchów polipeptydowych mostkami disiarczkowymi.

- Struktura IV-rzędowa, ponieważ immunoglobulina składa się z czterech łańcuchów polipeptydowych.
- Struktura 4-rzędowa, gdyż w jej skład wchodzą łańcuchy polipeptydowe, połączone ze sobą za pomocą mostków disiarczkowych.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych – nieodwołujących się do struktury przeciwciała, ale tylko do definicji struktury 4-rzędowej, np. „Immunoglobulina ma strukturę 4-rzędową, ponieważ ma więcej niż jeden łańcuch polipeptydowy” albo „Struktura 4-rzędowa, ponieważ zbudowana jest z wielu łańcuchów polipeptydowych”.

Zadanie 27.2. (0-1)

Podaj liczbę mostków disiarczkowych, które stabilizują najwyższą strukturę przedstawionej immunoglobuliny.

4 / cztery

ZADANIE 28.

Zadanie 28.

Woski to substancje organiczne, pochodzenia naturalnego. Mają konsystencję stałą i nie rozpuszczają się w wodzie. Pełnią różnorodne funkcje w organizmach roślin oraz zwierząt.
Jednym z wosków wytwarzanych przez zwierzęta jest olbrot, występujący w głowie kaszalota i innych wielorybów. Zmiana stanu skupienia olbrotu ułatwia kaszalotowi nurkowanie. Innym woskiem zwierzęcym jest lanolina pozyskiwana z wełny owiec. Woski wytwarzane są także przez gruczoły woskowe obecne w odwłoku pszczół.

Zadanie 28.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące budowy wosków tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie, a w wykropkowanym miejscu wpisz odpowiednie wyrażenie.

Woski, razem z tłuszczami właściwymi, należą do grupy tłuszczów prostych, jednak od tłuszczów właściwych odróżnia je obecność alkoholu (***monohydroksylowego*** / *polihydroksylowego*) oraz (***jedna reszta*** / *trzy reszty*) kwasu tłuszczowego. Charakterystycznym wiązaniem występującym w tłuszczach prostych jest wiązanie **estrowe**.

ZADANIE 28.



Zadanie 28.2. (0-2)

Określ, jaką funkcję pełnią woski:

1. **<u>u owiec:</u>**

- chronią ich wełnę **przed** zamoknięciem
- chronią **przed** wychłodzeniem ciała
- zabezpieczają **przed** nadmierną utratą ciepła
- pełnią funkcję termoizolacyjną

2. **<u>u pszczół:</u>**

- są materiałem do budowy plastrów
- z nich pszczoły budują struktury, w których magazynują miód / składają jaja

Zadanie 28.3. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące olbrotu tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Podczas nurkowania kaszalota olbrot przyjmuje (*ciekły* / ***<u>stały</u>***) stan skupienia, dzięki czemu ciężar zwierzęcia (*zmniejsza* / ***<u>zwiększa</u>***) się. Wynurzanie kaszalota z głębokości jest zaś związane z (***<u>topnieniem</u>*** / *krzepnięciem*) olbrotu.

ZADANIE 28.

Zadanie 28.4. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego gatunki roślin rosnące w suchym klimacie produkują więcej wosków niż gatunki rosnące w klimacie wilgotnym.

1 pkt – za wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę - mniejszy dostęp do wody gatunków w suchym klimacie, mechanizm - ograniczenie transpiracji przez woski oraz skutek - zmniejszenie strat wody

- Gatunki roślin rosnące w suchym klimacie są bardziej narażone na straty wody niż gatunki rosnące w klimacie wilgotnym, więc produkują więcej wosków, ponieważ woski powodują zmniejszenie intensywności procesu transpiracji, w wyniku czego gatunki te tracą mniej wody.

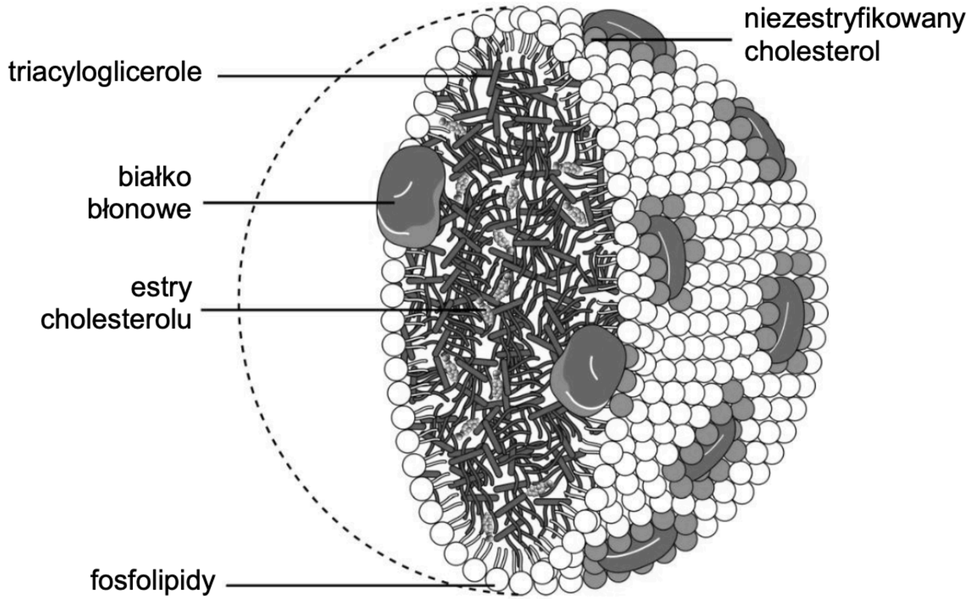
- Gatunki stanowisk suchych, w przeciwieństwie do gatunków stanowisk wilgotnych, mają mały dostęp do wody, więc produkują więcej wosków, ponieważ ich gruba warstwa pokrywająca liście ogranicza transpirację i dzięku temu mniej wody roślina wyparowuje do otoczenia.

ZADANIE 29.

Zadanie 29. (0-1)

Osocze krwi człowieka zawiera ok. 92% wody. Resztę stanowią składniki nieorganiczne (np. jony sodowe i potasowe) i organiczne (np. białka). Ważną frakcję organicznych składników osocza tworzą lipoproteiny – kompleksy tłuszczowców z białkami. Do lipoprotein zalicza się m.in. chylomikrony, ułatwiające transport hydrofobowych cząsteczek w osoczu krwi.

W białkowo-lipidowej błonie chylomikronu znajduje się niezestryfikowany cholesterol, a jego wnętrze wypełniają triacyloglicerole oraz estry cholesterolu. Na poniższym schemacie przedstawiono budowę chylomikronu.



ZADANIE 29.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

We wnętrzu chylomikronu występują triacyloglicerole i estry cholesterolu. Właściwości tych substancji powodują, że rdzeń chylomikronu jest (***hydrofobowy*** / *hydrofilowy*). W powłoce chylomikronu znajdują się fosfolipidy i białka. Lipidowe składniki powłoki są tak zorientowane, że ich grupy (***polarne*** / *niepolarne*) są skierowane na zewnątrz, ku powierzchni kompleksu, dzięki czemu jest on rozpuszczalny w osoczu.

ZADANIE 30.

Zadanie 30.

Popielica szara to ssak z rodziny popielicowatych. Żywią się głównie nasionami buków i dębów. W latach obfitego owocowania tych drzew intensywnie żerują, następnie zakładają gniazda i przystępują do rozrodu. Wczesną jesienią popielice zapadają w sen zimowy, czyli hibernują. Popielice są największymi śpiochami polskich lasów — czasem hibernują nieprzerwanie od września do maja. Przed długim snem jedzą jednak tak dużo, że w ciągu miesiąca potrafią podwoić masę swojego ciała, gromadząc tkankę tłuszczową pod skórą.

Zadanie 30.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego popielice gromadzą przed jesienią tak duże zapasy tłuszczu.

1 pkt – za wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę - zapadanie popielicy w sen zimowy, mechanizm - funkcję zapasową tłuszczu i skutek - gromadzenie jego dużych zapasów

- Popielica zapada w sen zimowy, podczas którego nie przyjmuje pokarmu. Aby przetrwać zimę, przed hibernacją gromadzi duże zapasy tłuszczu. Służy on jako substrat do utrzymania ciągłości procesów metabolicznych.

ZADANIE 30.

Zadanie 30.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego u zwierząt żyjących na obszarach o niższej średniej temperaturze powietrza warstwa tkanki tłuszczowej pod skórą jest grubsza niż u zwierząt żyjących w cieplejszych rejonach.

1 pkt – za wyjaśnienie, uwzględniające funkcję termoizolacyjną podskórnej tkanki tłuszczowej oraz większe ryzyko utraty ciepła u zwierząt żyjących w chłodniejszych rejonach

- Zwierzęta żyjące w chłodnym klimacie są bardziej narażone na wychłodzenie niż zwierzęta żyjące w klimacie ciepłym, więc warstwa tkanki tłuszczowej pod ich skórą jest grubsza, ponieważ pełni ona funkcję termoizolacyjną.
- Warstwa tkanki tłuszczowej pod skórą chroni przed nadmierną utratą ciepła z ciała zwierzęcia, więc gatunki żyjące na obszarach o niższej średniej temperaturze powietrza mają grubszą warstwę tej tkanki niż gatunki z obszarów o wyższej średniej temperaturze, ponieważ te pierwsze łatwiej tracą ciepło.