ARKUSZ 1



PRÓBNA MATURA Z BIOLOGII

z Dawiduczy

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.

Siateczka śródplazmatyczna stanowi najbardziej rozległy przedział błoniasty w cytozolu.

Dzieli się ją na:

- siateczkę szorstką, która tworzy zbiorniki w kształcie spłaszczonych cystern, a nazwę swą zawdzięcza przyczepianiu się rybosomów do jej powierzchni cytozolowej;
- siateczkę gładką, która występuje w formie rurek (tubuli) pozbawionych rybosomów.

Silnie rozwinięta siateczka śródplazmatyczna szorstka opisywana jest jako ergastoplazma w komórkach gruczołowych, wytwarzających wydzielinę białkową, oraz substancja Nissla w komórkach nerwowych.

W siateczce gładkiej dominują enzymy związane z **syntezą fosfolipidów i steroli**, a także z **detoksykacją ksenobiotyków (leków i trucizn)**. Proces detoksykacji zazwyczaj polega na dodaniu do hydrofobowych cząsteczek leków grup hydroksylowych.

ZADANIE 1.

Zadanie 1.1. (0-1)

Podaj inną niż wymienioną w tekście funkcję siateczki śródplazmatycznej gładkiej oraz podkreśl prawidłowe zakończenie zdania.

- **magazynowanie jonów wapnia / Ca^{2+}**

Funkcja ta ma szczególne znaczenie w (*tkance tłuszczowej* / *wątrobie* / ***mięśniach prążkowanych*** / *mózgu*).

ZADANIE 1.

Zadanie 1.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego w komórkach nerwowych jest mocno rozwinięta substancja Nissla. W odpowiedzi odnieś się do cząsteczek niezbędnych w funkcjonowaniu synapsy chemicznej.

1 p. – za wyjaśnienie, odnoszące się do syntezy w neuronach neuroprzekaźników i uwzględniające rolę substancji Nissla / szorstkiej siateczki śródplazmatycznej w modyfikacji tych białek lub w ich transporcie poza komórkę

- W komórkach nerwowych na rybosomach związanych z siateczką śródplazmatyczną są syntetyzowane neuroprzekaźniki, które ulegają w niej modyfikacji, a następnie są wydzielane.

- Do przekazania impulsu nerwowego w synapsie chemicznej niezbędne jest wydzielenie białkowego neuroprzekaźnika do szczeliny synaptycznej. Neuroprzekaźniki są syntetyzowane na rybosomach, które są przyłączone do substancji Nissla, w której neuroprzekaźniki są wstępnie modyfikowane, więc będzie ona dobrze rozwinięta w komórkach nerwowych.

ZADANIE 1.

- W neuronach substancja Nissla jest mocno rozwinięta, ponieważ komórki te intensywnie syntetyzują białkowe neurotransmittery uwalniane do szczeliny synaptycznej, a funkcją szorstkiej siateczki śródplazmatycznej jest modyfikacja białek przeznaczonych na eksport.

- W funkcjonowaniu synapsy chemicznej udział biorą neuroprzekaźniki, które są substancjami białkowymi, a więc ich synteza w neuronach musi być intensywna i dlatego substancja Nissla, która odpowiada za syntezę białek oraz ich wstępną modyfikację i transport musi być dobrze rozwinięta w tych komórkach.

ZADANIE 1.

Zadanie 1.3. (0-1)

Wyjaśnij znaczenie procesu hydroksylacji leków w procesie ich detoksykacji. W odpowiedzi odnieś się do układu moczowego.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - hydrofobowość leków, mechanizm - hydroksylację, skutek - łatwiejszą rozpuszczalność leków w wodzie i usunięcie ich wraz z moczem

- W wyniku hydroksylacji hydrofobowych cząsteczek leków, stają się one bardziej rozpuszczalne w wodzie co pozwala na wydalenie ich wraz z moczem.

- Hydrofobowe leki nie mogą rozpuścić się w wodzie. Dzięki ich hydroksylacji stają się bardziej hydrofilowe i lepiej rozpuszczalne w wodzie. Jest to ważne w przypadku ich usuwania z organizmu, gdyż po ich sekrecji do moczu będą mogły się w nim lepiej rozpuścić i być usunięte.

ZADANIE 1.

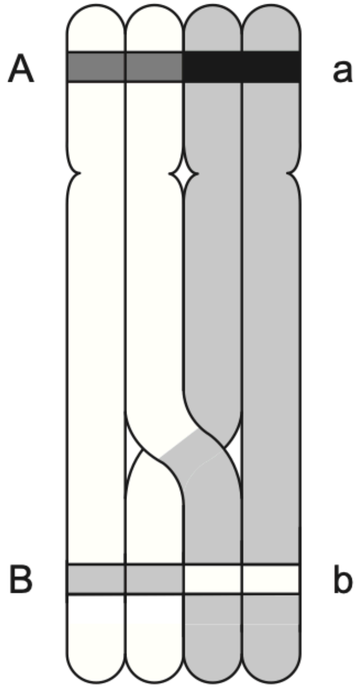
- W procesie hydroksylacji leków dochodzi do przyłączenia polarnych grup hydroksylowych do struktury leków, które będą umożliwiały łatwiejsze rozpuszczanie ich w wodzie. Podczas powstawania moczu dochodzi do sekrecji leków, które są w nim lepiej rozpuszczane, jako że mocz jest rozpuszczalnikiem polarnym, dzięki czemu może dojść do wydalenia leków z organizmu.

- Proces hydroksylacji hydrofobowych cząsteczek leków skutkuje tym, że cząsteczki te stają się bardziej polarne i lepiej rozpuszczalne w wodzie, dzięki czemu będą mogły być wydalane z organizmu wraz z moczem ostatecznym, który składa się głównie z wody.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.

Na schemacie przedstawiono proces crossing-over, który zachodzi podczas mejozy. Polega on na wymianie niektórych odcinków chromatyd pomiędzy chromosomami homologicznymi, w wyniku czego dochodzi do zwiększenia różnorodności genetycznej.



ZADANIE 2.

Zadanie 2.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstał poprawny opis.

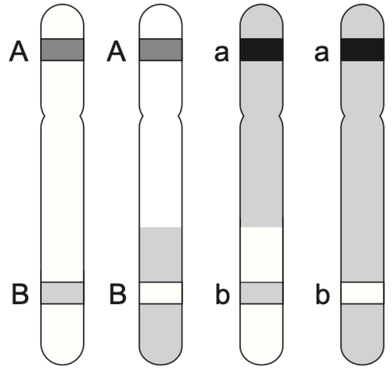
Proces crossing over zachodzi w trakcie (***I*** / *II*) podziału mejotycznego na etapie (***profazy*** / *metafazy* / *anafazy* / *telofazy*). W wyniku połączenia chromosomów dochodzi do powstania struktury o nazwie biwalent, która składa się z (*2* / ***4***) chromatyd.

ZADANIE 2.

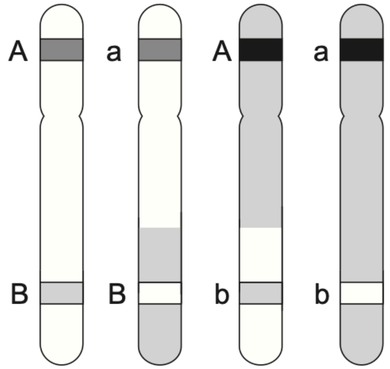
Zadanie 2.2. (0-1)

Zaznacz schemat, który przedstawia chromosomy powstałe w wyniku procesu crossing-over przedstawionego w tekście wprowadzającym.

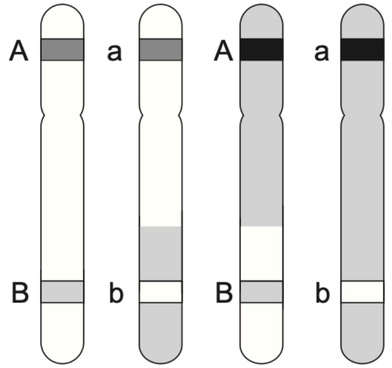
A.



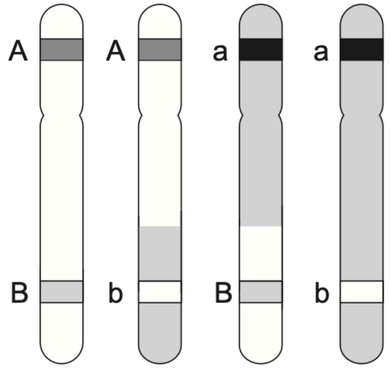
B.



C.



D.



ZADANIE 2.

Zadanie 2.3. (0-1)

Określ, czy proces crossing-over mógłby zajść pomiędzy chromosomem z 1. pary a chromosomem z 2. pary. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. - za określone, że crossing-over nie może zajść i uzasadnienie odnoszące się do braku homologii między podanymi chromosomami

- Nie, bo chromosomy te nie są względem siebie homologiczne.
- Nie, ponieważ proces crossing-over zachodzi tylko między chromosomami homologicznymi, a więc miedzy chromosomami z tej samej pary.
- Nie, ponieważ proces crossing-over zachodzi tylko między chromosomami homologicznymi tej samej pary.

ZADANIE 3.

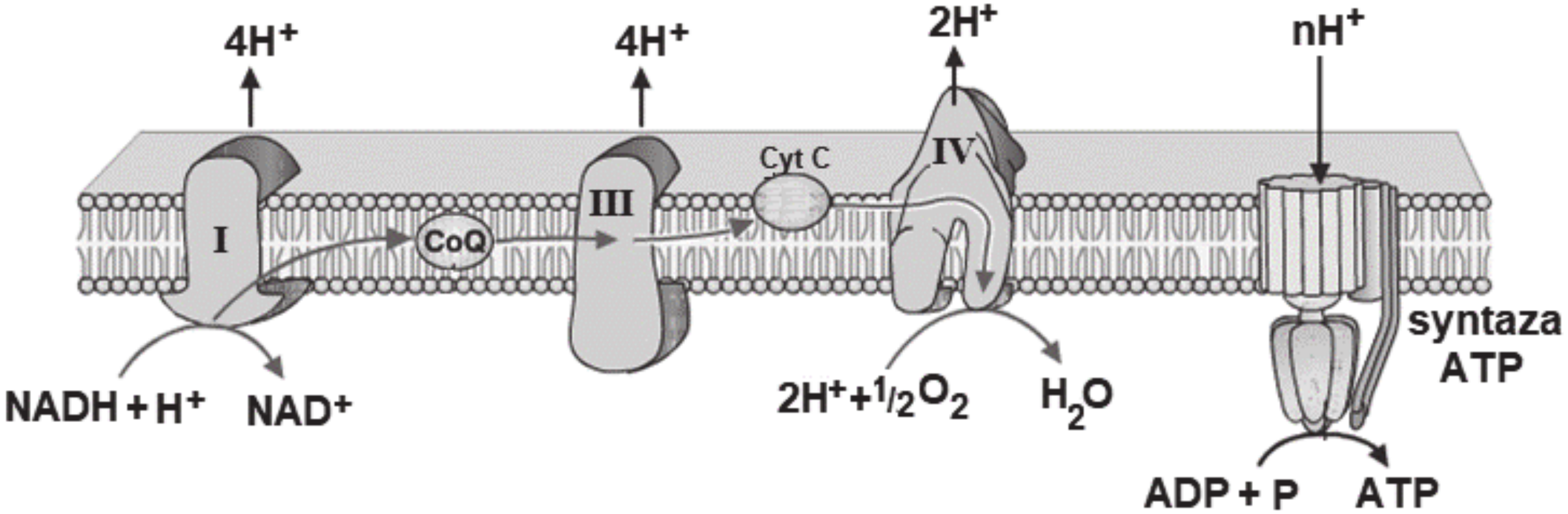
Zadanie 3.

Cyjanek potasu, jak większość pozostałych cyjanków, jest silnie toksyczny. Jego trujące działanie polega na blokowaniu procesu tlenowego oddychania komórkowego poprzez odwracalną inhibicję oksydazy cytochromowej, stanowiącej IV kompleks białkowy w łańcuchu oddechowym oraz wtórnie fosforylacji oksydacyjnej.

W leczeniu zatruć cyjankiem stosuje się hydroksykobalaminę. Jej działanie wynika ze zdolności do ścisłego wiązania jonów cyjankowych. Każda cząsteczka hydroksykobalaminy może wiązać jeden jon cyjankowy co skutkuje utworzeniem nietoksycznej cyjanokobalaminy - witaminy B_{12}.

Na schemacie przedstawiono łańcuch oddechowy.

ZADANIE 3.


4H+
4H+
2H+
nH+
I
III
IV
Cyt C
CoQ
NADH + H+
NAD+
2H+ + 1/2 O2
H2O
syntaza ATP
ADP + P
ATP

ZADANIE 3.

Zadanie 3.1. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego po wprowadzeniu cyjanku do mitochondrium synteza ATP ostatecznie ustaje.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające zablokowanie transportu elektronów w łańcuchu oddechowym w wyniku zablokowania kompleksu IV przez cyjanek, brak powstania gradientu protonowego i brak syntezy ATP

- Cyjanek jest inhibitorem kompleksu IV łańcucha oddechowego, dlatego po wprowadzeniu cyjanku do mitochondrium hamowany jest transport elektronów przez błonowe kompleksy i nie dochodzi jednocześnie do aktywnego transportu protonów z matrix do przestrzeni międzybłonowej, przez co nie powstaje gradient protonowy, który jest niezbędną siłą napędową syntazy ATP do syntezy ATP.

ZADANIE 3.

- IV kompleks białkowy przekazuje elektrony pochodzące z $NADH+H^+$ na tlen oraz uczestniczy w aktywnym transporcie H^+ do przestrzeni międzybłonowej z matrix mitochondrium, więc w wyniku wprowadzenia cyjanku do mitochondrium, który jest inhibitorem kompleksu IV dojdzie do zahamowania transportu elektronów, przez co nie zostanie wytworzony gradient protonowy niezbędny do syntezy ATP.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.2. (0-1)

Określ, czy w przypadku zatrucia cyjankiem pH w przestrzeni międzybłonowej ostatecznie wzrośnie czy spadnie. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. - za określenie, że pH wzrośnie i uzasadnienie odnoszące się do zahamowania transportu protonów do przestrzeni międzybłonowej

- pH w przestrzeni międzybłonowej wzrośnie, ponieważ zablokowany transport elektronów wiąże się z ustaniem przepompowywania H^+ do przestrzeni międzybłonowej.

- wzrośnie, gdyż H^+ biernie przepłyną przez kanał syntazy ATP do matrix mitochondrium i nie bedą aktywnie transportowanie do przestrzeni międzybłonowej, co skutkuje spadkiem ich stężenia w tej przestrzeni, a zatem pH wzrośnie.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.3. (0-1)

Wykaż, że mózg i mięsień sercowy to narządy najbardziej wrażliwe na zatrucie cyjankiem.

1 p. - za wykazanie, że podane narządy są najbardziej wrażliwe na zatrucie cyjankiem uwzględniające ich bardzo wysokie zapotrzebowanie na energię lub przeprowadzanie wyłącznie metabolizmu tlenowego

- Komórki nerwowe mózgu oraz komórki mięśnia sercowego charakteryzują się wysoką aktywnością metaboliczną, ze względu na stałą pracę. Aby zaspokoić ich wysokie zapotrzebowanie na energię, potrzebują stałej syntezy ATP, dlatego zahamowanie powstawania ATP w wyniku zatrucia cyjankiem prowadzi do szybkiego obumierania tych komórek.

ZADANIE 3.

- Mózg i mięsień sercowy to narządy zbudowane z komórek, które są bardzo aktywne metabolicznie i mają duże zapotrzebowanie na ATP, więc zatrucie cyjankiem spowoduje ostatecznie, że ATP nie będzie syntezowany i komórki tych narządów nie będą otrzymywać ATP, którego hydroliza jest niezbędnym źródłem energii do ich pracy, przez co dojdzie do obumierania tych komórek i uszkodzenia narządów, które budują, czyli mózgu i mięśnia sercowego.

ZADANIE 3.

Zadanie 3.4. (0-1)

Wiedząc, że cyjanokobalamina ma ciemny kolor, wyjaśnij dlaczego badanie moczu u pacjenta po silnym zatruciu cyjankiem jest niediagnostyczne (niemiarodajne). W odpowiedzi uwzględnij właściwości chemiczne cyjanokobalaminy.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - rozpuszczalność w wodzie cyjanokobalaminy, mechanizm - usuwanie jej z moczem i zabarwienie moczu na ciemny kolor, skutek - trudności z oceną moczu w badaniu

- Cyjanokobalamiana jest witaminą rozpuszczalną w wodzie. Pacjent po zatruciu cyjankiem będzie miał w moczu duże stężenie witaminy B_{12}, co sprawi, że mocz będzie miał ciemny kolor. W tej sytuacji badanie moczu będzie niediagnostyczne, gdyż ciężko będzie stwierdzić czy ciemny kolor wynika tylko z obecności witaminy B_{12} czy z innego schorzenia.

ZADANIE 3.

- Podczas badania moczu ocenie podlegają wizualne aspekty moczu, takie jak jego barwa lub przejrzystość, które mogą świadczyć o różnego rodzaju zaburzeniach. Pacjent po podaniu hydroksykobalaminy będzie wydalał cyjanokobalaminę z moczem, ponieważ jest ona rozpuszczalna w wodzie i będzie nienaturalnie zabarwiała mocz, w wyniku czego badana próbka nie będzie miała wartości diagnostycznej.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Gruźlica to bakteryjna choroba zakaźna powodowana przez prątki - *Mycobacterium tuberculosis*. Prątki gruźlicy mogą docierać do wszystkich narządów i tkanek, gdzie wywołują nacieki zapalne. Do rodziny *Mycobacterium* należą także takie gatunki jak *M. leprae* wywołujący trąd u ludzi oraz M. *bovis* wywołujący **gruźlicę bydła, który w niektórych przypadkach może też przenieść się na człowieka.**

W 1921 została opracowana szczepionka BCG, która zawiera żywe, ale osłabione prątki bydlęce. **Jej skuteczność w Wielkiej Brytanii oceniono na 70%.**

Tuberkulinowy test skórny jest jedną z najstarszych i wciąż powszechnie używanych metod w diagnostyce gruźlicy. **U większości osób zakażonych prątkiem gruźlicy nie dochodzi do rozwoju choroby,** a jedynym objawem przebytego zakażenia jest dodatni odczyn tuberkulinowy. Test ten opiera się na śródskórnym wstrzyknięciu w przedramię tuberkuliny.

ZADANIE 4.

Tuberkulina jest mieszaniną antygenów występujących u wszystkich gatunków prątków z grupy *Mycobacterium*. Po 48-72 godzinach mierzy się średnicę nacieku komórek odpornościowych powstałego na skutek rozwoju reakcji nadwrażliwości, czyli nadmiernej reakcji uczulonego wcześniej organizmu na powtórne zetknięcie z antygenem. W krajach, gdzie stosuje się szczepienia przeciw gruźlicy największym problemem jest stwierdzenie, czy dodatni wynik próby jest wynikiem zakażenia czy przebytego szczepienia. Test ten nie znajduje zastosowania w grupie osób z immunosupresją.

Innym testem stosowanym w diagnostyce gruźlicy jest test IGRA. Test ten wykonywany jest w warunkach in vitro na próbkach pełnej krwi i polega na ocenie uwalniania IFN-γ po stymulacji limfocytów T przez białka swoiste dla M. tuberculosi, które nie występują w szczepach BCG stosowanych w szczepionce.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

Określ jaki wynik testu tuberkulinowego: pozytywny czy negatywny będzie u osoby niechorującej na gruźlicę, ale mającej objawy trądu. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. - za wykazanie, że wynik testu będzie pozytywny i uzasadnienie odnoszące się do wykorzystania białek swoistych dla *M. leprae* w teście tuberkulinowym

- Wynik testu będzie pozytywny, gdyż antygeny użyte w tym teście są mieszaniną antygenów występujących u wszystkich prątków z grupy *Mycobacterium*, a więc antygeny prątków wywołujących trąd też są w tym teście wykorzystywane.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-1)

Wykaż, że u osób zakażonych wirusem HIV test tuberkulinowy nie ma zastosowania.

1 p. - za wykazanie, że u osób zakażony HIV test tuberkulinowy nie ma zastosowania odnoszące się do upośledzenia funkcjonowania układu odpornościowego u tych osób i brak lub niewielki naciek komórek odpornościowych w skórze po podaniu tuberkuliny

- Osoby zakażone HIV mają obniżoną odporność i słabszą reakcję immunologiczną. W przypadku testu tuberkulinowego u tych osób naciek komórek układu odpornościowego będzie znikomy. Jednakże, nie będzie można stwierdzić czy wynika to z obniżonej odporności czy braku wcześniejszego kontaktu z antygenami prątków.

- Wirus HIV doprowadza do osłabienia reakcji odpornościowej na różnego rodzaju patogeny. Test tuberkulinowy nie będzie miał zastosowania, ponieważ bazuje on na pomiarze nacieku komórek odpornościowych, których ilość u osób zakażonych HIV jest zmniejszona, a co za tym idzie naciek ten mógłby wcale nie powstać lub być bardzo mały.

ZADANIE 4.

Uwaga do zadań 4.1 i 4.2: Nie uznaje się odpowiedzi, w których uczeń odnosi się do przeciwciał podczas testu tuberkulinowego, ponieważ test ten opiera się na nacieku komórek układu odpornościowego po podaniu tuberkuliny, a nie przeciwciał.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.3. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., albo 2.

U osób zaszczepionych BCG, wykazujących objawy gruźlicy, lepiej wykonać:

A.	test tuberkulinowy	ponieważ	**1.**	w tym teście wykorzystywane są między innymi białka charakterystyczne dla gatunku prątka użytego do produkcji szczepionki BCG.
B.	test IGRA		**2.**	w tym teście wykorzystywane są wyłącznie białka charakterystyczne dla gatunku prątka wywołującego gruźlicę

ZADANIE 4.

Zadanie 4.4. (0-1)

Uwzględniając najczęstszą drogę zakażenia prątkami gruźlicy wyjaśnij dlaczego wskazane jest wykonanie RTG klatki piersiowej u osób mających objawy infekcji.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające kropelkową drogę zakażenia prątkami gruźlicy, powstanie nacieków zapalnych w płucach i ich uwidocznienie na RTG klatki piersiowej

- Człowiek zaraża się prątkami gruźlicy drogą kropelkową, dlatego wnikają one do płuc, gdzie wywołują **nacieki zapalne** i wykonując RTG klatki piersiowej, gdzie obrazowane są płuca, może te zmiany zaobserwować.

- Najczęstszą drogą zakażenia prątkami gruźlicy jest droga kropelkowa, co będzie skutkować **naciekami zapalnymi** w płucach, co będzie można dostrzec po wykonaniu RTG klatki piersiowej u osób mających objawy infekcji.

ZADANIE 4.

- Najczęstszą drogą zakażenia prątkami gruźlicy jest droga kropelkowa. Prątki gruźlicy mogą dostać się do płuc tworząc tam **naciek zapalny**, dlatego wykonuje się RTG klatki piersiowej osób mających objawy infekcji do oceny czy doszło do powstania widocznych na obrazie nacieków zapalnych płuc.

- Najczęstszą drogą zakażenia prątkami gruźlicy jest droga kropelkowa. Poprzez wdychanie powietrza zawierającego kropelki śliny osoby chorej na gruźlicę, prątki gruźlicy mogą osadzić się w płucach i wywołać w nich infekcję, skutkującą **naciekami zapalnymi**, więc wykonanie RTG klatki piersiowej obrazującego budowę płuc u osób mających objawy infekcji gruźlicy może być podstawą do oceny, czy mogą być one chore na gruźlicę, czy nie.

ZADANIE 4.

Zadanie 4.5. (0-2)

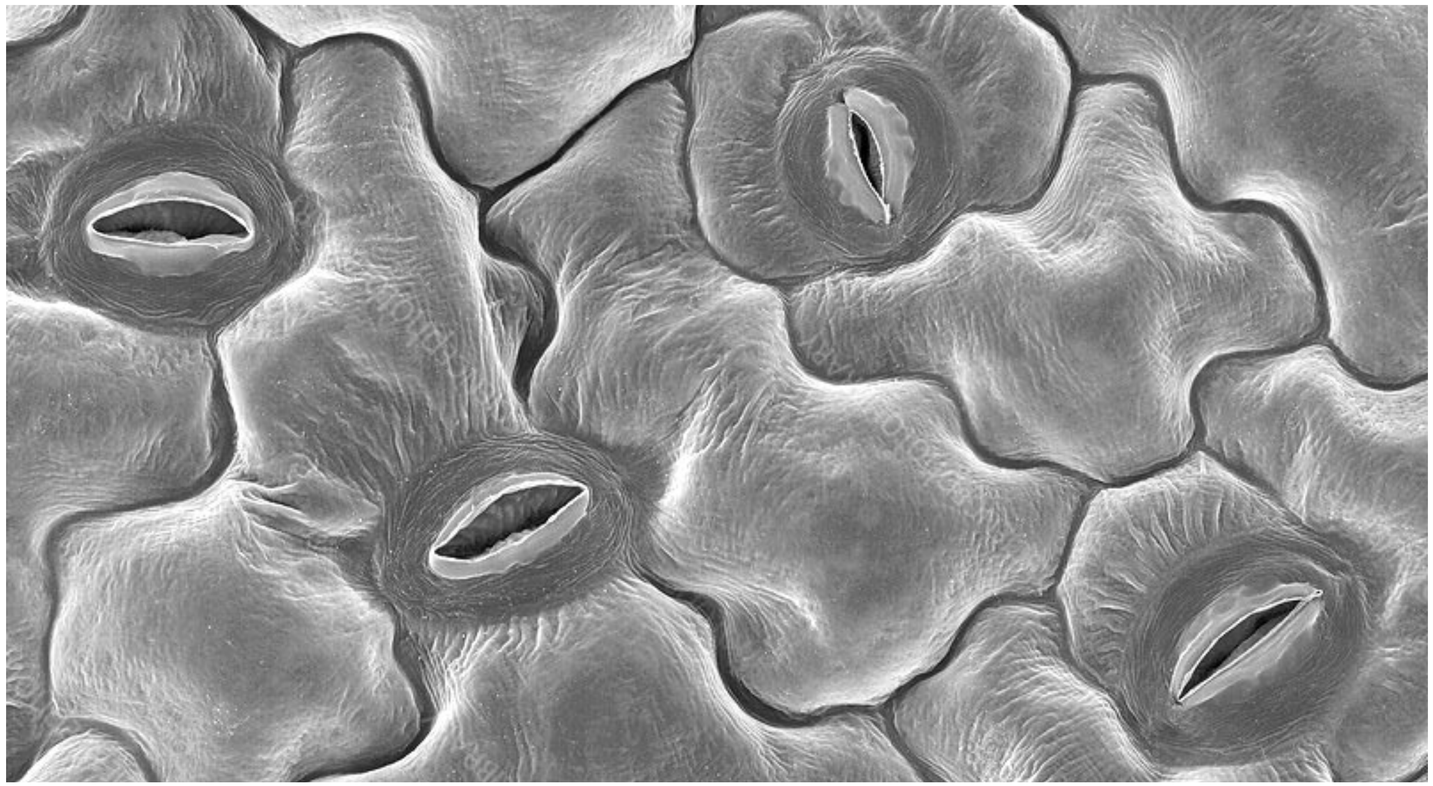
Na podstawie tekstu i własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania dotyczące gruźlicy są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Należy przyjąć szczepionkę BCG, ponieważ dzięki temu uniknie się zachorowania na gruźlicę.	**P**	**F**
2.	Wniknięcie prątków do organizmu człowieka zawsze wiąże się z objawami gruźlicy.	**P**	**F**
3.	Możliwe jest zarażenie gruźlicą drogą pokarmową poprzez picie krowiego mleka zawierającego prątki.	**P**	**F**

ZADANIE 5.

Zadanie 5.

Na poniższej mikrofotografii przedstawiono pierwotną tkankę okrywającą - skórkę.



ZADANIE 5.

Zadanie 5.1. (0-1)

Na podstawie cechy widocznej na zdjęciu wykaż związek między budową skórki a pełnieniem przez nią funkcji ochronnej.

1 p. - za wykazanie związku między budową skórki a konkretną funkcją ochronną, jaką ona pełni uwzględniające obecność aparatów szparkowych lub ścisłe ułożenie komórek

- W skórce obecne są aparaty szparkowe, które mogą się zamykać, co chroni roślinę przed nadmiernym utratą wody na drodze transpiracji.
- Komórki skórki są ściśle do siebie ułożone, co utrudnia wnikanie patogenów do wnętrza rośliny.
- Ścisłe ułożenie i dobre dopasowanie komórek skórki tworzy zwartą barierę chroniącą roślinę przed dostaniem się patogenów do środowiska wewnętrznego.

ZADANIE 5.

- Skórka posiada liczne aparaty szparkowe, dzięki którym poprzez transpirację może prowadzić procesy termoregulacji, co stanowi funkcję ochronną przed wysoką temperaturą.

ZADANIE 5.

Zadanie 5.2. (0-2)

Na podstawie własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania dotyczące skórki są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wszystkie komórki skórki są zdolne do przeprowadzania fotosyntezy, ponieważ posiadają chloroplasty.	**P**	**F**
2.	Skórkę budują żywe komórki.	**P**	**F**
3.	Skórka występuje u mszaków i roślin naczyniowych.	**P**	**F**

ZADANIE 5.

Zadanie 5.3. (0-1)

Wykaż, uwzględniając cechę budowy skórki widoczną na mikrofotografii, że ten preparat pochodzi ze skórki pędu (epidermy), a nie ze skórki korzenia (ryzodermy).

1 p. - za wykazanie, że preparat pochodzi z epidermy i uzasadnienie uwzględniające obecność aparatów szparkowych w epidermie i ich brak w ryzodermie

- Przedstawiony na mikrofotografii preparat pochodzi z epidermy, bo widoczne są w nim aparaty szparkowe, które **nie występują w skórce korzenia**.

- Na przedstawionej fotografii widzimy aparaty szparkowe, które to tylko występują w epidermie, **a w ryzodermie są nieobecne**.

- Charakterystyczną cechą epidermy **w przeciwieństwie do** ryzodermy, jest obecność aparatów szparkowych, które są widoczne na zdjęciu.

ZADANIE 6.

Zadanie 6.

W trzech słojach umieszczono po jednej gałązce moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*) takiej samej wielkości. Do pierwszego słoja wlano wodę kranową, do drugiego – wodę kranową, ale przegotowaną i ostudzoną, a do trzeciego wodę gazowaną (woda mineralna).

W pierwszej fazie badań każdy słój oświetlono lampką z żarówką 60W przez godzinę. Następnie, po pierwszej godzinie oświetlania, policzono pęcherzyki gazu w słojach każdej próby. Doświadczenie prowadzono przez 5 dni, każdorazowo doświetlając roślinę przez godzinę, a następnie pozostawiając każdą próbę w naturalnym oświetleniu dobowym. Wodę w słojach codziennie wymieniano, powtarzając liczenie pęcherzyków gazu.

ZADANIE 6.

	Liczba pęcherzyków gazu		
Dzień	**w słoju z przegotowaną wodą kranową**	**w słoju z wodą kranową**	**w słoju z wodą gazowaną**
1.	7	54	69
2.	9	69	67
3.	6	58	71
4.	8	61	74
5.	9	68	77

ZADANIE 6.

Zadanie 6.1. (0-1)

Sformułuj problem badawczy do przedstawionego doświadczenia.

1 p. – za sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego wpływ stężenia CO_2 lub węglanów w wodzie na intensywność fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej

- Wpływ stężenia CO_2 w wodzie na intensywności fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.
- Czy stężenie CO_2 w wodzie w jakiej znajduje się moczarka kanadyjska wpływa na intensywność przeprowadzanej przez nią fotosyntezy?
- Czy różne stężenie dwutlenku węgla ma wpływ na intensywność przeprowadzania fotosyntezy przez moczarkę kanadyjską?

ZADANIE 6.

- Czy stężenie tlenku węgla(IV) wpływa na intensywność fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej?

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych – nieuwzględniających badanego obiektu, jakim jest moczarka kanadyjska.

Zadanie 6.2. (0-1)

Podaj nazwę gazu, którego pęcherzyki uwalniały się podczas trwania doświadczenia.

tlen / O_2

ZADANIE 5.

Zadanie 6.3. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego moczarka obecna w słoju z wodą gazowaną osiągnęła najwyższą biomasę.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające: przyczynę - najwyższe stężenie CO_2 w wodzie gazowanej, mechanizm - najwyższą intensywność fotosyntezy prowadzonej przez moczarkę w tej próbie, skutek - syntezę największej ilości związków organicznych (co przekłada się na biomasę moczarki)

- W słoju z wodą gazowaną było największe stężenie CO_2, więc moczarka kanadyjska w tym słoju przeprowadzała fotosyntezę najintensywniej, więc była najwieksza wydajność syntezy **związków organicznych** u tej moczarki co skutkowało największą biomasą.

ZADANIE 5.

- Woda gazowana ze wszystkich trzech zawiera najwyższe stężenie CO_2, który to jest substratem w fotosyntezie. Im większe stężenie CO_2, tym fotosynteza zachodzi intensywniej i wówczas powstaje więcej związków organicznych, które to w tym przypadku przekładają się na większą biomasę.

- W słoju z wodą gazowaną było największe stężenie dwutlenku węgla, w porównaniu z innymi słojami, a CO_2 jest niezbędnym substratem w procesie fotosyntezy, więc moczarka umieszczona w słoju z wodą gazowaną przeprowadzała fotosyntezę z największą intensywnością, dzięki czemu produkowała najwięcej związków organicznych, co przełożyło się na jej najwyższą biomasę.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

Roślina w czasie swojego życia zdobywa ograniczoną ilość zasobów pokarmowych i energii, które muszą być ulokowane tak, aby w jak najlepszy sposób zaspokoić jej indywidualne zapotrzebowanie na funkcje życiowe i rozmnażanie. Przeprowadzono doświadczenie, w którym sprawdzono jak przedstawiciele trzech gatunków rodzaju *Mimulus* używają swoich zasobów do rozmnażania płciowego i bezpłciowego.

Przedstawicieli każdego gatunku umieszczono w oddzielnych doniczkach na otwartej przestrzeni. Po okresie ich wzrostu, określono średnią objętość nektaru, jego średnie stężenie, liczbę nasion wytworzonych przez pojedynczy kwiat oraz liczbę odwiedzin kwiatów przez kolibra - rudaczka szerokosternego dla każdego gatunku. Wykorzystując te same gatunki, ale hodowane w szklarni, określili dla nich średnią liczbę odgałęzień korzeni na gram świeżej masy pędu. **Określenie „rozgałęzienia korzeni" odnosi się do rozmnażania bezpłciowego przez rosnące poziomo pędy, z których wyrastały korzenie.**

ZADANIE 7.

Wyniki doświadczenia przedstawiono w tabeli:

Gatunek	Objętość nektaru (um)	Stężenie nektaru (% masy sacharozy/ masę całkowitą)	Nasiona na kwiat	Liczba odwiedzin na kwiat	Liczba odgałęzień korzeni na gram masy pędu
M. rupestris	4,93	16,6	2,2	0,22	0,673
M. nelsonni	20,25	17,1	102,5	1,08	0,139
M. cardinalis	50,00	19,9	283,7	1,75	0,069

ZADANIE 7.

Zadanie 7.1. (0-1)

Podaj, który z gatunków z rodzaju *Mimulus* może być klasyfikowany jako:

1. **rozmnażający się przede wszystkim <u>bezpłciowo</u>: *(M.) rupestris***

2. **rozmnażający się przede wszystkim <u>płciowo</u>: *(M.) cardinalis***

ZADANIE 7.

Zadanie 7.2. (0-1)

Wyjaśnij dlaczego gatunek *M. cardinalis* będzie prosperować najlepiej w sytuacji wobec patogenu który zakaża wszystkie badane gatunki rodzaju *Mimulus*.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę - rozmnażanie *M. cardinalis* głównie płciowo, mechanizm - zwiększenie rekombinacji genetycznej podczas tego typu rozmnażania, skutek - zróżnicowanie cech osobników, które mogą nadać odporności na zakażenie patogenem

- Gatunek *M. cardinalis* rozmnaża się przede wszystkim płciowo, więc osobniki tego gatunku będą miały najbardziej zrekombinowany materiał genetyczny, co może przełożyć się na powstanie nowych cech, które mogą chronić osobniki tego gatunku przed patogenem.

ZADANIE 7.

- Gatunek ten najczęściej, w porównaniu z innymi gatunkami, rozmnaża się płciowo. Rozmnażanie płciowe warunkuje bardzo dużą rekombinację genetyczną, co zwiększa szansę lepszego przystosowania się do zmieniających się warunków środowiska, w tym do infekcji patogenem.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.3. (0-1)

Wykaż związek pomiędzy objętością produkowanego nektaru przez kwiaty rośliny *Mimulus* a liczbą ich odwiedzin przez kolibra.

1 p. - za wykazanie dodatniej zależności między objętością produkowanego nektaru a liczbą odwiedzin przez kolibra, uwzględniające spożywanie nektaru przez kolibra

- Wraz ze wzrostem objętości produkowanego nektaru przez kwiaty rośliny *Mimulus* rośnie liczba odwiedzin przez kolibra. **Dzieje się tak, gdyż nektar stanowi dla kolibrów pokarm.**

- Im większa objętość produkowanego nektaru przez kwiaty rośliny *Mimulus*, **tym większą liczba odwiedzin przez kolibra, którego pokarmem jest nektar.**

- Większą objętość nektaru produkowanego przez kwiaty rośliny *Mimulus* zapewniała więcej pokarmu dla kolibra, dzięki czemu częściej odwiedzał kwiaty roślin produkujących więcej nektaru.

ZADANIE 7.

Zadanie 7.4. (0-1)

Podaj dwie cechy kwiatów *Mimulus cardinalis*, inne niż produkcja nektaru i obecność nektarników, będące przystosowaniem ich do zapylania przez kolibra.

dwie cechy spośród poniższych:

- barwny, atrakcyjny okwiat / barwne płatki korony,
- wydzielanie substancji zapachowych / olejków eterycznych
- produkcja lepkiego pyłku

ZADANIE 7.

Zadanie 7.5. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały one prawdziwe informacje dotyczące sacharozy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie, a w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich cukrów.

Cukier stanowiący główny składnik nektaru to sacharoza. U roślin pełni przede wszystkim funkcję (*odżywczą* / ***transportową***). Zbudowana jest z dwóch monomerów: **glukozy** i **fruktozy** połączonych ze sobą wiązaniem (***glikozydowym*** / *estrowym*).

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Żarłacz tępogłowy to gatunek ryby z rodziny żarłaczowatych. Ten drapieżny rekin jest powszechnie spotykany na całym świecie w ciepłych i płytkich wodach wzdłuż wybrzeży i rzek. Dobrze znosi wody słodkie, choć nie jest gatunkiem typowo słodkowodnym. Będąc w wodach słonych utrzymuje we krwi duże stężenie mocznika, zaś żerując w wodach słodkich, obniża jego stężenie.

Zadanie 8.1. (0-1)

Podkreśl nazwę łusek, które są charakterystyczne dla żarłacza białego.

plakoidalne cykloidalne ktenoidalne ganoidalne

ZADANIE 8.

Zadanie 8.2. (0-1)

Wyjaśnij jakie znaczenie ma zmniejszenie stężenie mocznika we krwi żarłacza tępogłowego dla przetrwania w wodach słodkich.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające obniżenie hipetroniczności płynów ustrojowych żarłacza lub osiągnięcie izotoniczności i zmniejszenie osmotycznego napływu wody do jego ciała

- Zmniejszenie stężenia mocznika w ciele rekina spowoduje, ze jego płyny ciała będą izotoniczne względem wody słodkiej, przez co woda nie będzie do jego ciała nadmierne napływać na drodze osmozy (a tak by się działo, gdyby rekin utrzymywał wysokie stężenie mocznika).

ZADANIE 8.

- Zmniejszenie stężenia mocznika we krwi żarłacza tępogłowego, przebywającego w wodach słodkich sprawia, że jego płyny ustrojowe stają się izotoniczne względem środowiska, w którym przebywa, dzięki czemu nie jest on narażony na nadmierny osmotyczny napływ wody do komórek jego ciała, co umożliwia mu przetrwanie.

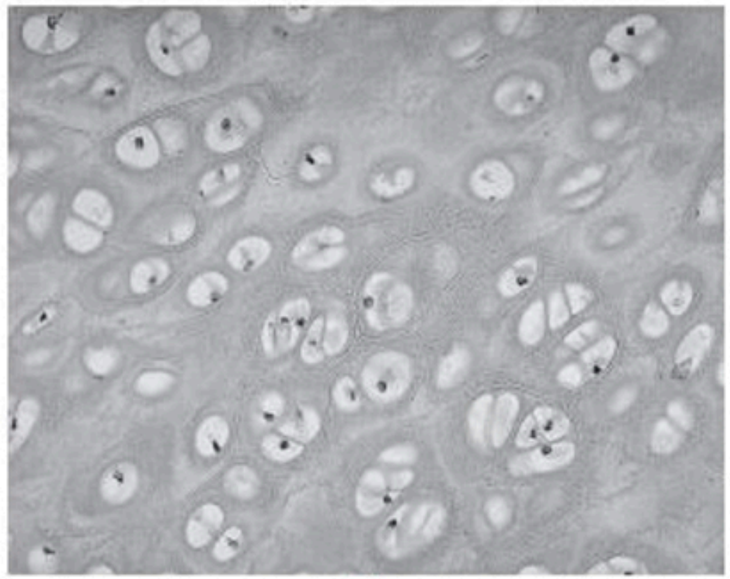
- W wodach słodkich panuje niższe stężenie substancji rozpuszczonych niż w wodach słonych, dlatego krew żarłacza tępogłowego byłaby hipertoniczna względem środowiska, przez co rekin byłby narażony na stały napływ wody na drodze osmozy do jego organizmu. Dlatego zmniejsza on stężenie mocznika we krwi, stając się izoosmotycznym względem środowiska, co pozwala na zahamowanie nadmiernego osmotycznego przepływu wody.

Uwaga: Nie uznaje się odpowiedzi, w których uczeń odnosi się do pękania komórek rekina w wyniku nadmiernego napływu wody do jego ciała.

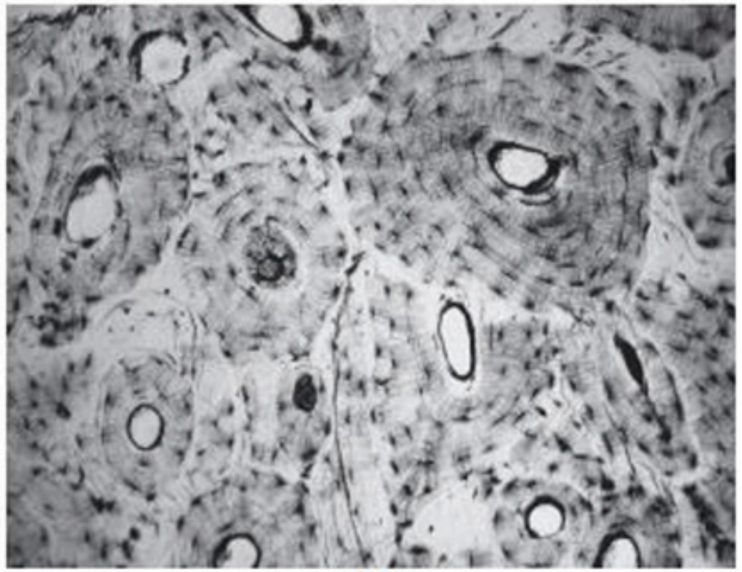
ZADANIE 8.

Zadanie 8.3. (0-1)

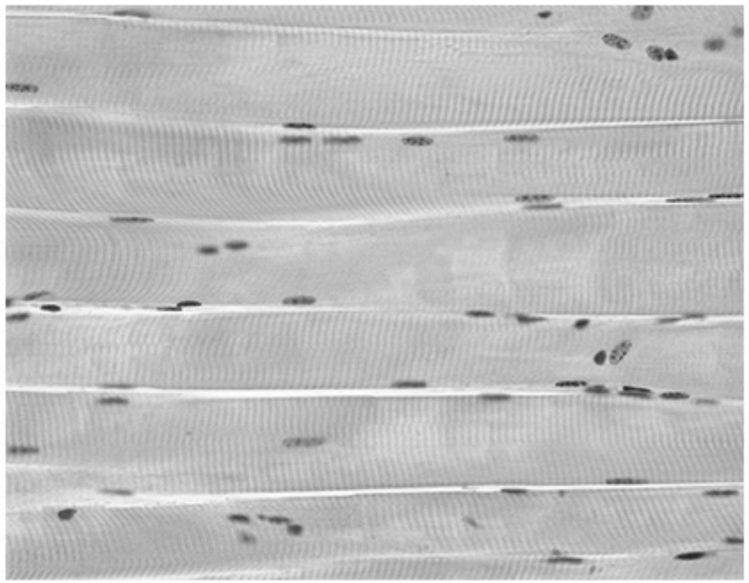
Zaznacz tkankę, która głównie buduje szkielet żarłacza tępogłowego.



A.



B.



C.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.4. (0-1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące żarłacza tępogłowego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Żarłacz tępogłowy nie posiada pęcherza pławnego.	**P**	**F**
2.	U żarłacza tępogłowego występuje zapłodnienie zewnętrzne.	**P**	**F**

ZADANIE 9.

Zadanie 9.

Tarczyca jest narządem zbudowanym z dużej liczby pęcherzyków. Każdy pęcherzyk otoczony jest błoną, a jego wnętrze wypełnia koloid, w którym są magazynowane hormony tarczycy - trójjodotyronina (T_3) oraz tyroksyna (T_4). Do syntezy tych hormonów niezbędna jest obecność jodu. Wydzielanie hormonów tarczycy jest kontrolowane przez hormon TSH przysadki mózgowej.

Zadanie 9.1. (0-1)

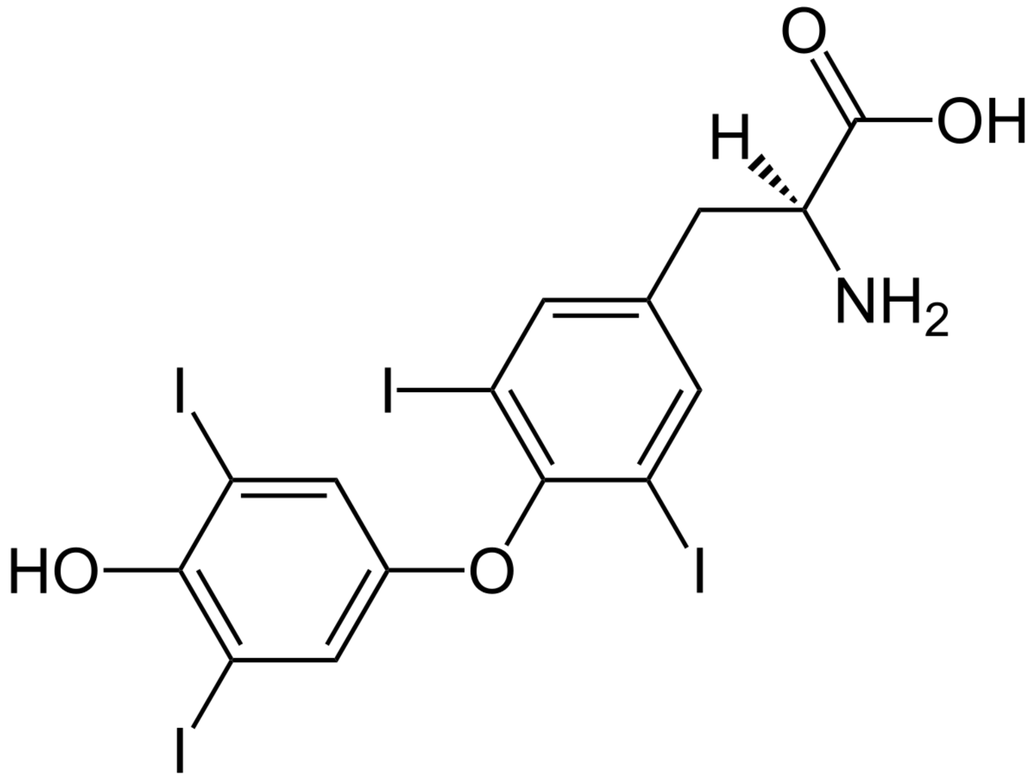
Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby zawierało ono prawdziwe informacje dotyczące jodu – podkreśl właściwe określenia w nawiasach.

Jod należy do (***mikroelementów*** / *makroelementów*) i (*jest* / ***nie jest***) pierwiastkiem biogennym.

ZADANIE 9.

Zadanie 9.2. (0-1)

Podkreśl nazwę hormonu, który został przedstawiony na schemacie. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do jego budowy.



ZADANIE 9.

trójjodotyronina (T_3) tyroksyna (T_4)

1 p. - za podkreślenie tyroksyny (T4) i uzasadnienie odnoszące się do obecności czterech atomów jodu w cząsteczce

- Związek w swojej budowie posiada 4 atomy jodu.
- Jest to tyroksyna, gdyż zawiera cztery atomy jodu w swojej budowie.

Zadanie 9.3. (0-1)

Spośród wymienionych poniżej ryb wybierz i podkreśl nazwy wszystkich będących bogatym źródłem jodu.

tuńczyk śledź karp łosoś okoń

ZADANIE 9.

Zadanie 9.4. (0-1)

Wykaż związek między niedoborem jodu w diecie, a wzrostem stężenia TSH - hormonu przysadki mózgowej.

1 p. - za wykazanie związku uwzględniające zmniejszenie syntezy hormonów tarczycy: T_3 i T_4 i funkcję hormonu TSH

- Niedobór jodu skutkuje mniejszym wytwarzaniem hormonów T_3 i T_4, gdyż wchodzi on w skład ich budowy. Niskie stężenie T_3 i T_4 prowadzi do wzrostu stężenia TSH, bo hormon ten stymuluje tarczycę do wydzielania T_3 i T_4.

- Niedobór jodu, który buduje T_3 i T_4 w diecie skutkuje niedoborem tych hormonów, co będzie stymulować przedni płat przysadki mózgowej do wydzielania TSH pobudzającego wydzielanie T_3 i T_4 przez tarczycę, co skutkuje wzrostem jego stężenia we krwi.

ZADANIE 9.

- TSH to hormon przysadki mózgowej, który stymuluje tarczycę do wydzielania hormonów T_3 i T_4. Oba te hormony są zbudowane między innymi z jodu pozyskiwanego z diety, więc w momencie jego niedoboru zaburzony jest proces syntezy tych hormonów. Aby wyrównać poziom T_3 i T_4, przysadka odpowiada zwiększeniem aktywności tarczycy poprzez zwiększenie stężenia TSH.

- Jod jest niezbędny do syntezy T_3 i T_4 przez komórki tarczycy, więc niedobór jodu w diecie sprawia, że intensywność syntezy tych hormonów jest niska i ich stężenie we krwi jest zbyt małe, więc przysadka mózgowa cały czas uwalnia do krwi TSH, który jako hormon tropowy pobudza tarczycę do syntezowania i uwalniana T_3 i T_4, dlatego stężenie TSH we krwi wzrasta.

Uwaga: nie uznaje się odpowiedzi, w których uczeń nie uwzględnia konkretnie hormonów tarczycy jakimi są T_3 i T_4.

ZADANIE 9.

Zadanie 9.5. (0-1)

Podaj nazwę innego niż T_3 i T_4 hormonu tarczycy oraz nazwę lub symbol pierwiastka, którego ilość w organizmie ten hormon reguluje.

Nazwa hormonu: **kalcytonina** Nazwa lub symbol pierwiastka: **wapń** / **Ca**

Zadanie 9.6. (0-1)

Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Tarczyca jest gruczołem wydzielania

A.	zewnętrznego	ponieważ wydziela wyprodukowane hormony	**1.**	bezpośrednio do krwi
B.	wewnętrznego		**2.**	bezpośrednio do limfy
			3.	do światła narządów wewnętrznych

ZADANIE 9.

Zadanie 9.7. (0-1)

Określ, które stwierdzenia dotyczące tarczycy i jej hormonów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F– jeśli jest fałszywe.

1.	Duże wole tarczycowe mogą prowadzić do problemów z oddychaniem.	**P**	**F**
2.	Niedobór hormonów tarczycy w dzieciństwie może prowadzić do kretynizmu.	**P**	**F**

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Gen C u kotów warunkuje umaszczenie i kolor oczu. Występuje on w pięciu wariantach - allelach. Allel **C** odpowiada za wytwarzanie pełnego pigmentu (barwa kota zależy od innego genu leżącego w innym locus), zaś allele $\mathbf{c^b}$ i $\mathbf{c^s}$ za niepełne wytworzenie pigmentu - futro jest głównie białokremowe z ciemnymi znaczeniami. Allel $\mathbf{c^b}$ odpowiada za umaszczenie burmskie - kontrast między znaczeniami a futrem jest nieznaczny, a oczy są żółte. Allel $\mathbf{c^s}$ odpowiada za umaszczenie himalajskie - kontrast jest bardzo wyraźny, a oczy są niebieskie. Działanie alleli $\mathbf{c^b}$ i $\mathbf{c^s}$ polega zatem na zmniejszeniu ilości produkowanych barwników, ich działanie jest przy tym zależne od temperatury. W niższej temperaturze produkcja barwników jest większa niż przy wyższej. Umaszczenie tonkijskie jest połączeniem umaszczenia burmskiego i himalajskiego. Allel $\mathbf{c^a}$ odpowiada za śnieżnobiałe umaszczenie i niebieskie oczy, a allel **c** to allel pełnego albinizmu - kot oprócz białej sierści ma dodatkowo czerwone oczy.

Allel **C** jest dominujący wobec alleli $\mathbf{c^b}$, $\mathbf{c^s}$, $\mathbf{c^a}$ i **c**. Allel $\mathbf{c^b}$ jest dominujący wobec $\mathbf{c^a}$ i **c**, ale kodominujący wobec $\mathbf{c^s}$. Allel $\mathbf{c^a}$ jest dominujący tylko względem allelu **c**, który jest recesywny wobec wszystkich alleli.

ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-1)

Uszereguj wszystkie pięć alleli wymienionych w tekście względem dominacji używając znaków: <, >, =.

$C > c^b = c^s > c^a > c$ lub $C > c^s = c^b > c^a > c$

ZADANIE 10.

Zadanie 10.2. (0-2)

Skrzyżowano tonkijskiego kocura z kotką o białym umaszczeniu i niebieskich oczach, będącą heterozygotą. Zapisz genotypy krzyżowanych osobników. Wykonaj odpowied-nią krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie określ stosunek fenotypowy umaszczenia potomstwa tej pary rodziców.

Genotyp samca (kocura): $\mathbf{c^bc^s}$ lub $\mathbf{c^sc^b}$ Genotyp samicy (kotki): $\mathbf{c^a\,c}$

♀ \ ♂	$\mathbf{c^b}$	$\mathbf{c^s}$
$\mathbf{c^a}$	$\mathbf{c^bc^a}$	$\mathbf{c^sc^a}$
$\mathbf{c}$	$\mathbf{c^bc}$	$\mathbf{c^sc}$

lub

♀ \ ♂	$\mathbf{c^s}$	$\mathbf{c^b}$
$\mathbf{c^a}$	$\mathbf{c^sc^a}$	$\mathbf{c^bc^a}$
$\mathbf{c}$	$\mathbf{c^sc}$	$\mathbf{c^bc}$

koty burmskie : koty himalajskie = 1 : 1 lub **koty himalajskie : koty burmskie = 1 : 1**

ZADANIE 11.

Zadanie 11.

Replikacja DNA to endoenergetyczny proces w którym podwójna nić DNA ulega skopiowaniu. Do zajścia tego procesu niezbędna jest obecność wielu enzymów.

Zadanie 11.1. (0-1)

Uzupełnij poniższy tekst. Wpisz nazwy enzymów biorących udział w replikacji DNA.

1. **Helikaza** rozrywa wiązania wodorowe między nićmi matrycowego DNA, rozkręcając helisę i umożliwiając rozpoczęcie procesu replikacji.

2. **Prymaza** syntetyzuje startery niezbędne do działania polimerazy DNA.

3. **Ligaza** uzupełnia brakujące wiązania fosfodiestrowe w szkielecie nowo zsyntetyzowanej nici DNA

ZADANIE 11.

Zadanie 11.2. (0-1)

Uzasadnij, że replikacja DNA jest reakcją anaboliczną.

1 p. - za uzasadnienie, że replikacja DNA jest reakcją anaboliczną odnoszące się do cechy tej reakcji

- Replikacja DNA jest reakcją anaboliczną, bo jest reakcją syntezy.
- Jest to przykład anabolizmu, bo do zajścia replikacji DNA niezbędny jest nakład energii.
- Replikacja DNA to reakcja anaboliczna, ponieważ jest endoenergetyczna.
- Podczas replikacji DNA z prostszych cząsteczek - nukleotydów, powstają bardziej złożone cząsteczki - kwasy nukleinowe, co jest chrakterystyczne dla reakcji anabolicznych.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.

Mukowiscydoza należy do najczęstszych chorób genetycznych w populacji rasy kaukaskiej. W Polsce, mukowiscydoza występuje z częstością około 1 na 4400 urodzeń

Przyczyną choroby są mutacje genu CFTR, którego produktem jest białko błonowe, występującym w części szczytowej komórek nabłonkowych dróg oddechowych i gruczołów wydzielania zewnętrznego (egzokrynowych). Podstawową rolą białka CFTR jest transport jonów chlorkowych przez błony komórkowe.

W większości przypadków mukowiscydoza jest spowodowana mutacją, której skutkiem jest utrata fenyloalaniny w łańcuchu białkowym. Powstające w wyniku mutacji białko, krótsze o jeden aminokwas, traci powinowactwo błonowe i ulega degradacji, zanim dotrze do błony komórkowej. Brak kanałów uniemożliwia przezbłonowy transport jonów chlorkowych. Prowadzi to do powstawania gęstego śluzu zalegającego w przewodach wyścielonych komórkami nabłonkowymi, czego następstwem jest nieprawidłowa czynność gruczołów wydzielania zewnętrznego i innych narządów, zwłaszcza w układach: oddechowym, pokarmowym i rozrodczym. Jednym z głównych składników śluzu jest DNA, pozostałość po leukocytach zaangażowanych w zwalczanie infekcji bakteryjnych.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.1. (0-1)

Na podstawie informacji w tekście uzupełnij poniższe zdania. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie, a w pustym miejscu wpisz odpowiednią cyfrę.

Brak jednej fenyloalaniny w białku CFTR spowodowane jest (***delecją*** / *insercją* / *substytucją*) **3 / trzech** nukleotydów. Ramka odczytu po zajściu tej mutacji (*ulega* / ***nie ulega***) przesunięciu.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.2. (0-2)
Wyjaśnij dlaczego:

1. mężczyźni chorzy na mukowiscydozę są bardzo często niepłodni.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające zaleganie śluzu w nasieniowodach i utrudniony lub uniemożliwiony przepływ nasienia lub plemników przez nasieniowody

- U tych mężczyzn dochodzi do zalegania gęstego śluzu w nasieniowodach, który blokuje transport nasienia i w efekcie nie dochodzi do wydostania się nasienia na zewnątrz.

- W nasieniowodach u mężczyzny chorego na mukowiscydozę odkłada się gęsty śluz, co utrudnia transport plemników do dróg rodnych kobiety, przez co chorzy mężczyźni są często niepłodni.

ZADANIE 12.

Wyjaśnij dlaczego:

2. osoby chore na mukowiscydozę są podatne na częste zapalenia płuc.

1 p. - za wyjaśnienie uwzględniające zaleganie śluzu w płucach i rozwój bakterii prowadzący do zapalenia płuc

- Nadmierna ilość śluzu gromadząca się w płucach chorych na mukowiscydozę sprzyja rozwojowi bakterii, które wywołują zapalenia płuc.

- W oskrzelach u osób chorych na mukowiscydozę zalega gęsty śluz, który stanowi pożywkę dla bakterii wywołujących zapalenie płuc, dzięki czemu mogą się one rozwijać i namnażać, wywołując chorobę.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.3. (0-1)

Uwzględniając typ dziedziczenia mukowiscydozy, wykaż, że częstość jej występowania jest większa w małżeństwach spokrewnionych.

1 p. - za wykazanie, że mukowiscydozą występuje częściej u małżeństw spokrewnionych uwzględniające autosomalne recesywne dziedziczenie mukowiscydozy, podobieństwo genetyczne osobników spokrewnionych i większą szanse ujawnienia się recesywnych alleli / cech / mutacji u ich potomstwa

- Choroba ta dziedziczy się autosomalnie recesywnie wobec tego jeżeli w jednej rodzinie dana osoba jest heterozygotą, to jest duże prawdopodobieństwo, ze inni członkowie też. Jeśli tacy ludzie będą zakładać rodziny, to istnieje duża szansa, że potomstwo dwóch heterozygot otrzyma od obojga rodziców po recesywnym allelu i dojdzie do ich ujawnienia się i zachorowania na mukowiscydozę.

ZADANIE 12.

- Mukowiscydoza to choroba genetyczna autosomalna recesywna. To oznacza, że w przypadku kiedy dojdzie do skrzyżowania się spokrewnionych małżonków, oboje mogą mieć w swoim genomie allele recesywne, co daje 25% szanse na zachorowanie. W przypadku kiedy dojdzie do skrzyżowania w małżeństwie niespokrewnionym szansa na ujawnienie recesywnych alleli spada, ze względu na to, że allel recesywny odpowiadający za tą chorobę musiałby być w obu niespokrewnionych rodzinach.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.4. (0-1)

Wykaż, że podawanie pacjentom chorym na mukowiscydozę preparatów zawierających nukleazy jest słuszne.

1 p. - za wykazanie, że podawanie chorym nukleaz jest słuszne uwzględniające rozkład DNA w śluzie przez nukleazy oraz skutek tego na zmianę konsystencji śluzu i łatwiejsze jego usuwanie lub złagodzenie objawów choroby

- Nukleaza to enzym odpowiadający za rozrywanie wiązań między nukleotydami w DNA. Głównym składnikiem śluzu produkowanego w przebiegu mukowiscydozy jest DNA, więc podanie nukleaz spowoduje rozwodnienie śluzu i złagodzenie objawów.

ZADANIE 12.

- U osób chorych na mukowiscydozę, np. w drogach oddechowych zalega gęsty śluz, którego jednym z głównych składników jest DNA, więc podawanie chorym preparatów zawierających nukleazy, które katalizują reakcje rozkładu kwasów nukleinowych jakim jest DNA jest słuszne, ponieważ w wyniku ich działania śluz traci swoją pierwotną konsystencję i ułatwione jest jego usuwanie z organizmu.

ZADANIE 12.

Zadanie 12.5. (0-1)

Oblicz, korzystając z równania Hardy'ego-Weinberga, częstość występowania nosicieli allelu mukowiscydozy w populacji Polaków.

$1/4400 = q^2$

$q^2 \approx 0{,}000227$

$q \approx 0{,}015$

$p = 1 - q = 1 - 0{,}015 = 0{,}985$

$2pq = 2 \times 0{,}985 \times 0{,}015 =$ **$0{,}02955 \approx 3\%$**

ZADANIE 12.

Zadanie 12.6. (0-2)

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy oceń, czy poniższe zdania dotyczące mukowiscydozy są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Zdrowi rodzice mogą mieć dziecko chore na mukowiscydozę.	**P**	**F**
2.	Heterozygoty pod względem mutacji w genie CFTR mają lekkie objawy choroby.	**P**	**F**
3.	Mutacja w genie CFTR jest przykładem plejotropizmu.	**P**	**F**

ZADANIE 13.

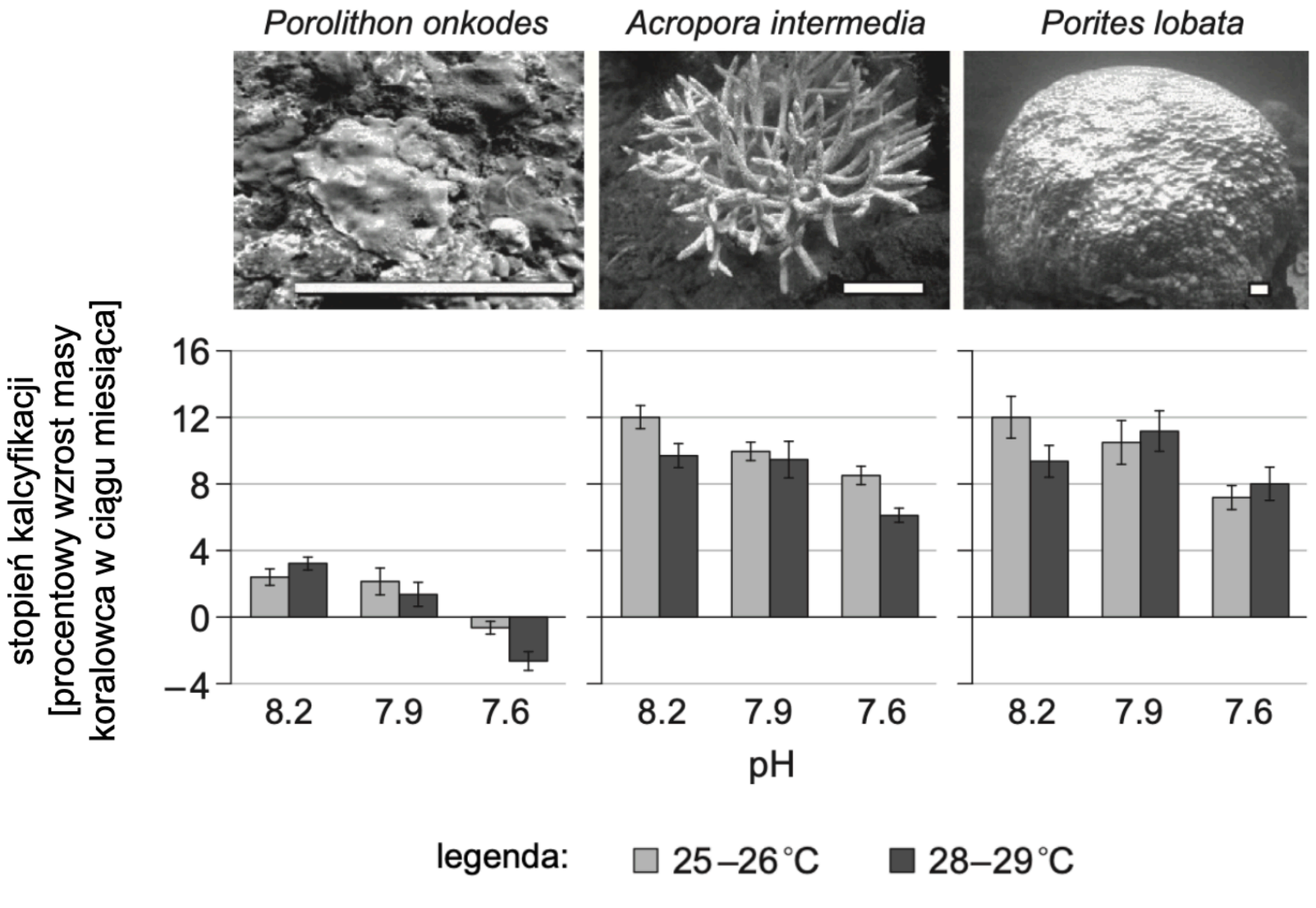
Zadanie 13.

Koralowce stale budują swój szkielet z węglanu wapnia na drodze procesu kalcyfikacji. Istotnym problemem powodującym zaburzenie wzrostu koralowców jest zakwaszenie wód w oceanach.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym zmieniano pH wody poprzez rozpuszczenie w niej dwutlenku węgla. Wykorzystano trzy różne gatunki koralowców, które umieszczono w wodzie o dwóch różnych zakresach temperatur i trzech różnych wartościach pH.

Biała linia na każdym zdjęciu przedstawiającym gatunki koralowców użytych w doświadczeniu oznacza 5 cm.

ZADANIE 13.


Porolithon onkodes
Acropora intermedia
Porites lobata
stopień kalcyfikacji
[procentowy wzrost masy
koralowca w ciągu miesiąca]
16
12
8
4
0
–4
8.2
7.9
7.6
pH
legenda:
25–26 °C
28–29 °C

ZADANIE 13.

Zadanie 13.1. (0-1)

Sformułuj problem badawczy na podstawie przedstawionych wyników.

1 p. – za sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego wpływ temperatury wody i jej pH na proces kalcyfikacji u *P. onkodes*, *A. intermedia*, *P. lobata* / badanych koralowców

- Jak temperatura i pH wody wpływają na proces kalcyfikacji u badanych gatunków koralowców?
- Wpływ temperatury i pH wody badanych gatunków koralowców na intensywność przeprowadzanego przez nie procesu kalcyfikacji.
- Wpływ pH i temperatury wody na proces kalcyfikacji u gatunków *P. onkodes*, *A. intermedia*, *P. lobata*.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-1)

Punkt krytyczny to wartość, przy której populacja zanika lub wykazuje oznaki złego stanu zdrowia. Podaj krytyczną wartość pH dla gatunku *P. onkodes*.

7,6

ZADANIE 13.

Zadanie 13.3. (0-1)

Oceń prawdziwość poniższej hipotezy. W odpowiedzi odnieś się do wyników doświadczenia.

Zakwaszenie ocieplających się wód ma taki sam wpływ na proces kalcyfikacji u każdego z badanych gatunków.

1 p. – za ocenę hipotezy jako fałszywej i uzasadnienie odnoszące się do konkretnych wyników doświadczenia

- Hipoteza jest fałszywa, ponieważ spadek pH ocieplającej się wody z 8.2 do 7.9 u *P. onkodes* spowodował spadek intensywności kalcyfikacji, a u *P. lobata* przy tych samych wartościach pH spowodował wzrost intensywności tego procesu.

- Fałszywa, bo przy wartości pH równej 7,6 dla *P. onkodes* dochodzi do zahamowania procesu kalcyfikacji i ubytku masy koralowca, a przy tych samych wartościach pH u pozostałych dwóch gatunków kalcyfikacja wciąż zachodzi.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.4. (0-1)

Podaj przykład innego zwierzęcego organizmu wodnego, którego element budowy zbudowany z węglanu wapnia może być zniszczony w wyniku zakwaszenia wód.

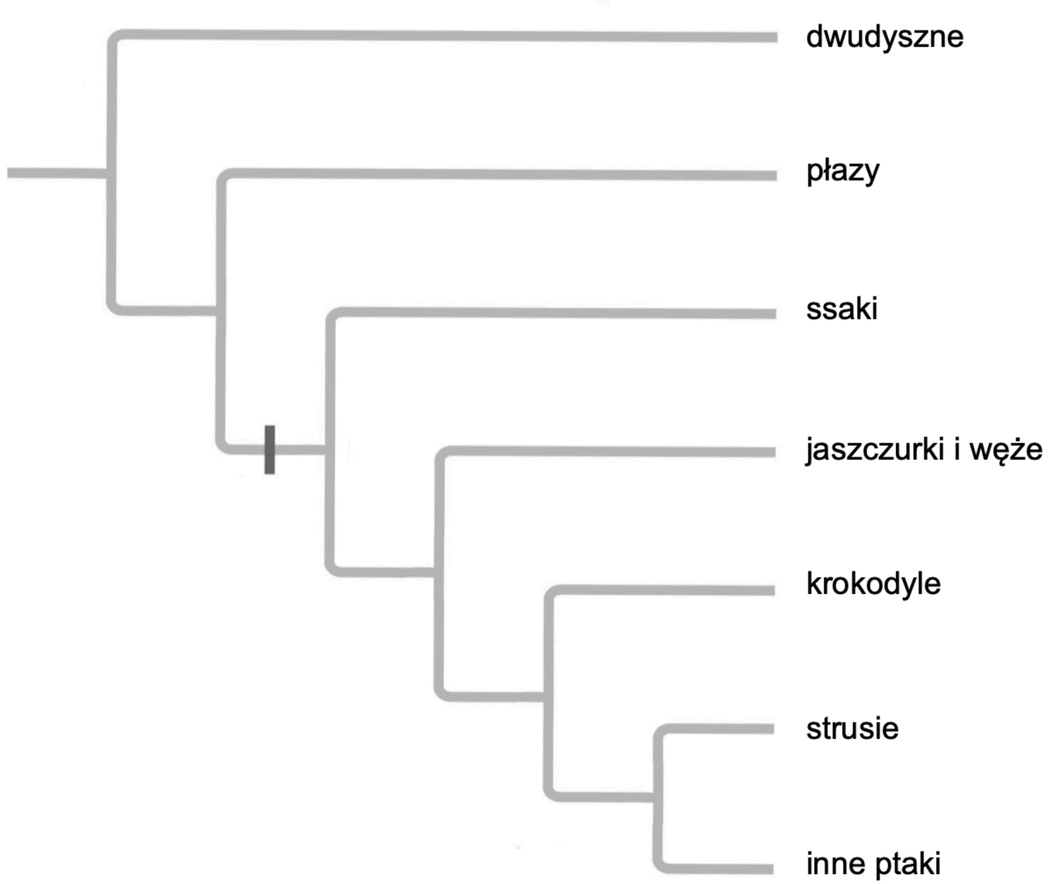
dowolny przykład organizmu, który posiada muszle:

- ślimak,
- małż,
- łodzik.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

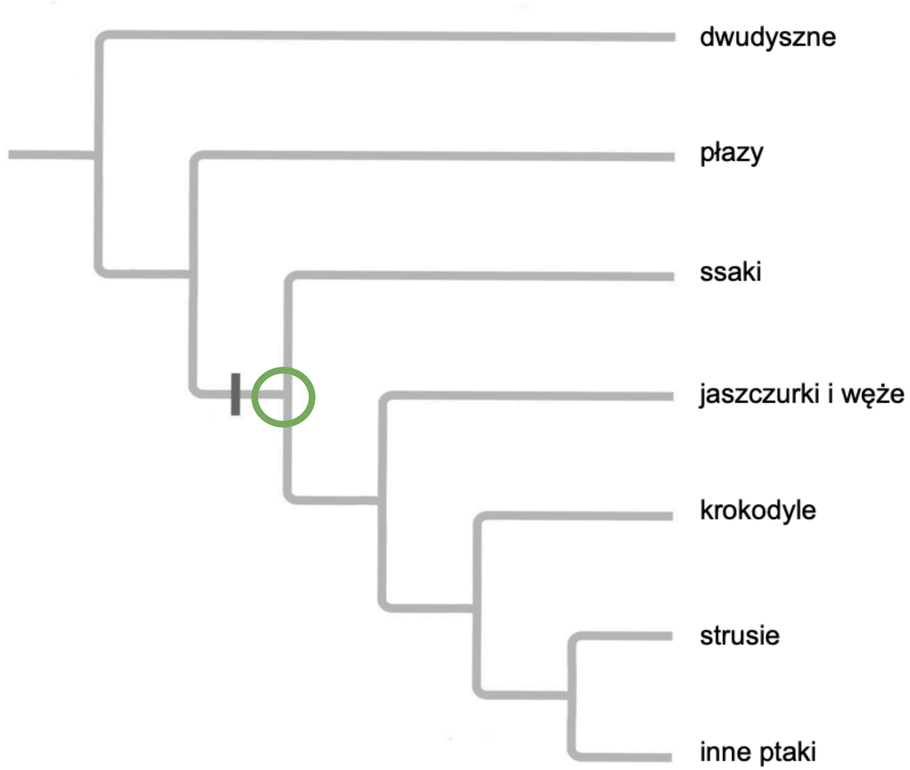
Poniżej przedstawiono drzewo filogenetyczne czworonogów i dwudysznych.



ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Zaznacz kółkiem na drzewie filogenetycznym ostatniego wspólnego przodka ssaków, jaszczurek, krokodyli i ptaków.



ZADANIE 14.

Zadanie 14.2. (0-1)

Określ czy ssaki są bliżej spokrewnione z płazami czy też z ptakami. Odpowiedź uzasadnij.

1 p. – za określenie, że ssaki są bliżej spokrewnione z ptakami i uzasadnienie odnoszące się do młodszego lub późniejszego lub bliższego wspólnego przodka

- Ssaki są bliżej spokrewnione z ptakami, ponieważ ptaki i ssaki mają późniejszego wspólnego przodka niż przodek wspólny dla ssaków i płazów.

- Na drzewie filogenetycznym dwa gatunki są bliżej spokrewnione, jeśli mają młodszego wspólnego przodka i mniej spokrewnione jeśli mają starszego wspólnego przodka, dlatego ssaki są bliżej spokrewnione z ptakami niż z płazami.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.3. (0-1)

Na podstawie schematu oceń, czy poniższe zdania dotyczące pokrewieństwa organizmów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Strusie i inne ptaki wraz z najbliższym wspólnym przodkiem tworzą grupę parafiletyczną.	**P**	**F**
2.	Krokodyle są bliżej spokrewnione z jaszczurkami niż z ptakami.	**P**	**F**

Zadanie 14.4. (0-1)

Podkreśl cechę, która wykształciła się w miejscu zaznaczonym na drzewie filogenetycznym pionową kreską.

czworonożność **błony płodowe** pióra czterojamowe serce