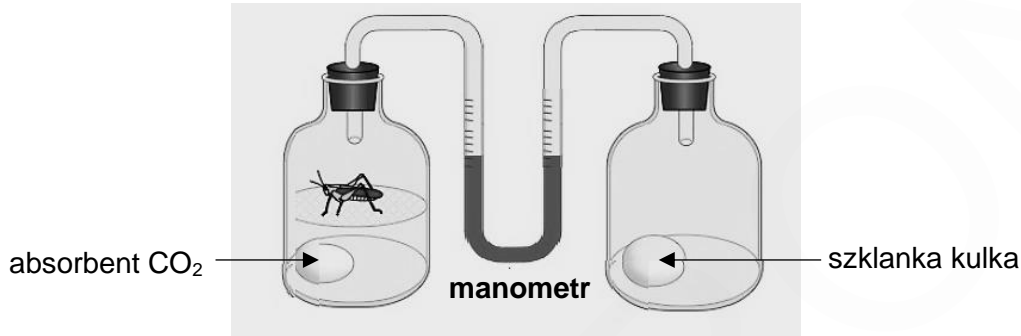




Zadanie 1

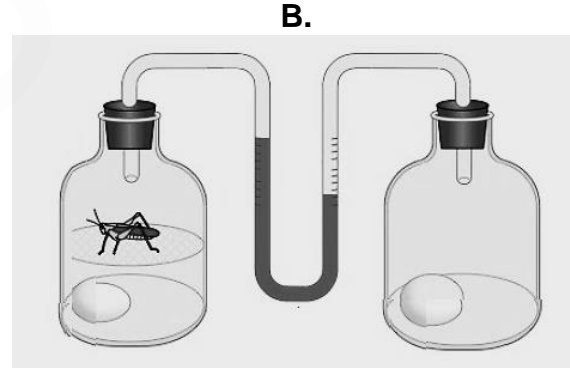
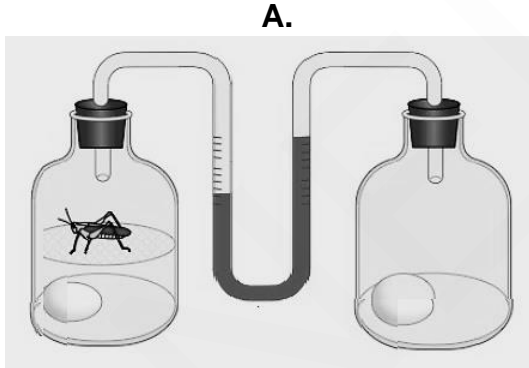
Skonstruowano zestaw doświadczalny obejmujący dwa pojemniki połączone ze sobą za pomocą szklanej rurki zawierającej kolorowy płyn (manometr). W jednym z naczyń, nie zamkniętym do momentu rozpoczęcia prowadzenia doświadczenia, na podstawce umieszczono żywego owada. Umieszczono tam także absorbent CO₂ pochłaniający ten gaz, który uwalniany był w trakcie przemian metabolicznych owada. Szklaną kulkę o takiej samej masie i objętości, jak absorbent, umieszczono w drugim naczyniu, aby zapewnić identyczne warunki w obu pojemnikach. Odległość pokonaną przez kolorowy płyn (zmianę wskazania manometru) wykorzystuje się do obliczenia objętości O₂ pochłoniętego przez owada. Opisany zestaw doświadczalny przedstawiono poniżej.



Na podstawie: <https://socratic.org/>

Zadanie 1.1. (0 – 1)

Wybierz wskazanie manometru po zakończeniu doświadczenia. Swój wybór uzasadnij.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 1.2. (0 – 1)

Zaznacz nazwę procesu metabolicznego zachodzącego w komórkach owada, w przebiegu którego uwalnia się dwutlenek węgla.

- A. glikoliza B. łańcuch oddechowy C. cykl mocznikowy D. cykl Krebsa



Zadanie 1.3. (0 – 1)

Zaznacz poprawne zakończenie podanego zdania odnoszącego się do przeprowadzonego doświadczenia.

Decydujący wpływ na zmianę wskazania manometru ma ilość:

- A. tlenu pobranego przez owada.
- B. dwutlenku węgla związanego przez absorbent.
- C. dwutlenku węgla wydalonego przez owada.
- D. płynu przemieszczającego się w rurce manometru.

Zadanie 2

W jądrze komórkowym komórki eukariotycznej znajduje się DNA, czyli kwas deoksyrybonukleinowy, który z uwagi na obecność reszt fosforanowych wchodzących w skład monomerów DNA posiada ujemny ładunek elektryczny. Cząsteczki DNA nie są obojętne elektrycznie, co mogłoby negatywnie wpływać na jakość zapisu informacji genetycznej, stąd też w jądrze komórkowym DNA nie występuje w postaci czystej, a jedynie w formie chromatyny składającej się z kwasu deoksyrybonukleinowego i zasadowych białek – histonów.

Zadanie 2.1. (0 – 1)

Na podstawie przedstawionych informacji uzasadnij fakt, że odczyn środowiska wewnątrz jądra komórkowego jest praktycznie obojętny.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2.2. (0 – 1)

Określ, jaki (wysoki czy niski) jest poziom ekspresji genów w komórkach w czasie trwania kariokinezy, z wyłączeniem profazy. Odpowiedź uzasadnij odwołując się do stanu chromatyny w czasie trwania podziału jądra komórkowego.

.....

.....

.....

Zadanie 2.3. (0 – 1)

Spośród poniższych informacji dotyczących komórki diploidalnej, zaznacz to, które jest poprawnym zakończeniem poniższego zdania.

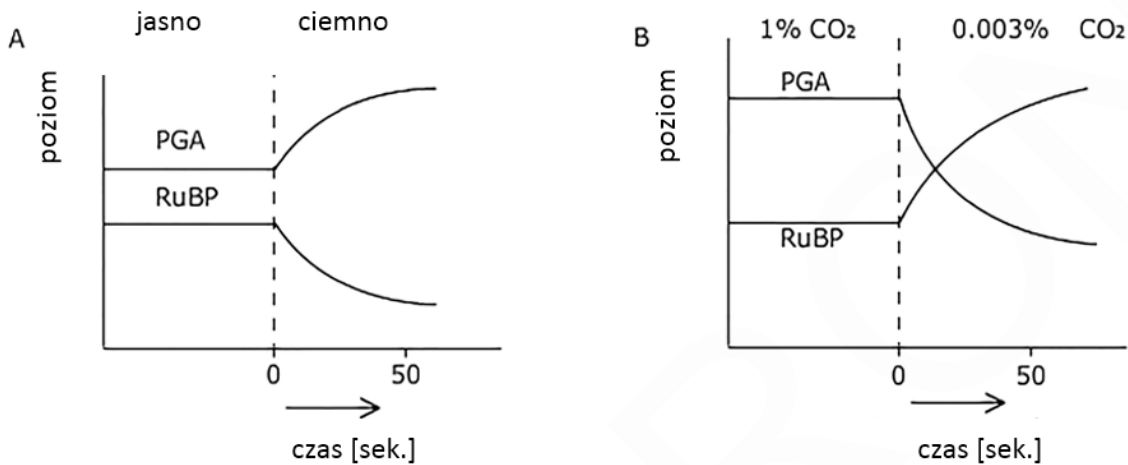
Liczba cząsteczek DNA jądrowego w niedzielącej się komórce organizmu człowieka wynosi:

- A. tyle, ile jest chromosomów w jądrze komórkowym pomiędzy telofazą a cytokinezą.
- B. dwa razy więcej niż wynosi liczba chromosomów.
- C. dwa razy mniej niż wynosi liczba chromosomów.
- D. dwa razy więcej niż wynosi liczba chromatyd w jednym bivalencie.



Zadanie 3

Fotosynteza składa się z dwóch zasadniczych etapów: (1) fazy jasnej – w której następuje wytworzenie siły asymilacyjnej przy udziale energii świetlnej oraz (2) fazy ciemnej – w której następuje asymilacja dwutlenku węgla przy udziale RuBP, czyli rybulozo-1,5-bisfosforanu co jest katalizowane przez enzym RuBisCO (karboksylazę rybulozo-1,5-bisfosforanową). Na wykresach przedstawiono zmiany poziomu RuBP oraz kwasu 3-fosfoglicerynowego (PGA), w zależności od dwóch różnych parametrów środowiskowych. PGA powstaje wskutek karboksylacji rybulozo-1,5-bisfosforanu, a następnie ulega przekształceniu do triozy – aldehydu 3-fosfoglicerynowego (PGAL).



Na podstawie: Lal A., M., 2018: *Fotosynteza*, w: Fizjologia, rozwój i metabolizm roślin. Springer, Singapur.

Zadanie 3.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego poziom RuBP pozostaje na względnie stałym poziomie, gdy roślina przebywa na świetle, choć jako akceptor dwutlenku węgla RuBP zostaje włączony do cyklu Calvina.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3.2. (0 – 1)

Zaznacz, jak zmieni się stężenie karboksylazy rybulozo-1,5-bisfosforanowej w stromie chloroplastu, jeśli nastąpi spadek zawartości dwutlenku węgla z 1% do 0,003%. Odpowiedź uzasadnij.

A. wzrośnie

B. spadnie

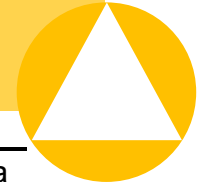
.....

.....

.....

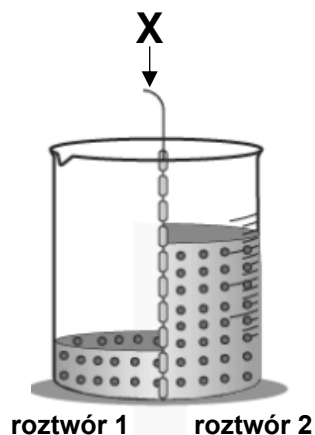
.....

.....



Zadanie 4

Poniżej przedstawiono schemat zestawu doświadczalnego służącego do badania zjawiska osmozy.



Zadanie 4.1. (0 – 1)

Podaj nazwę elementu zaznaczonego symbolem X.

.....

Zadanie 4.2. (0 – 1)

Zaznacz strzałką i podpisz na schemacie ten roztwór, który był hipertoniczny.

Zadanie 4.3. (0 – 1)

Wykaż, podając dwa argumenty, że schemat przedstawia proces osmozy.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 4.4. (0 – 1)

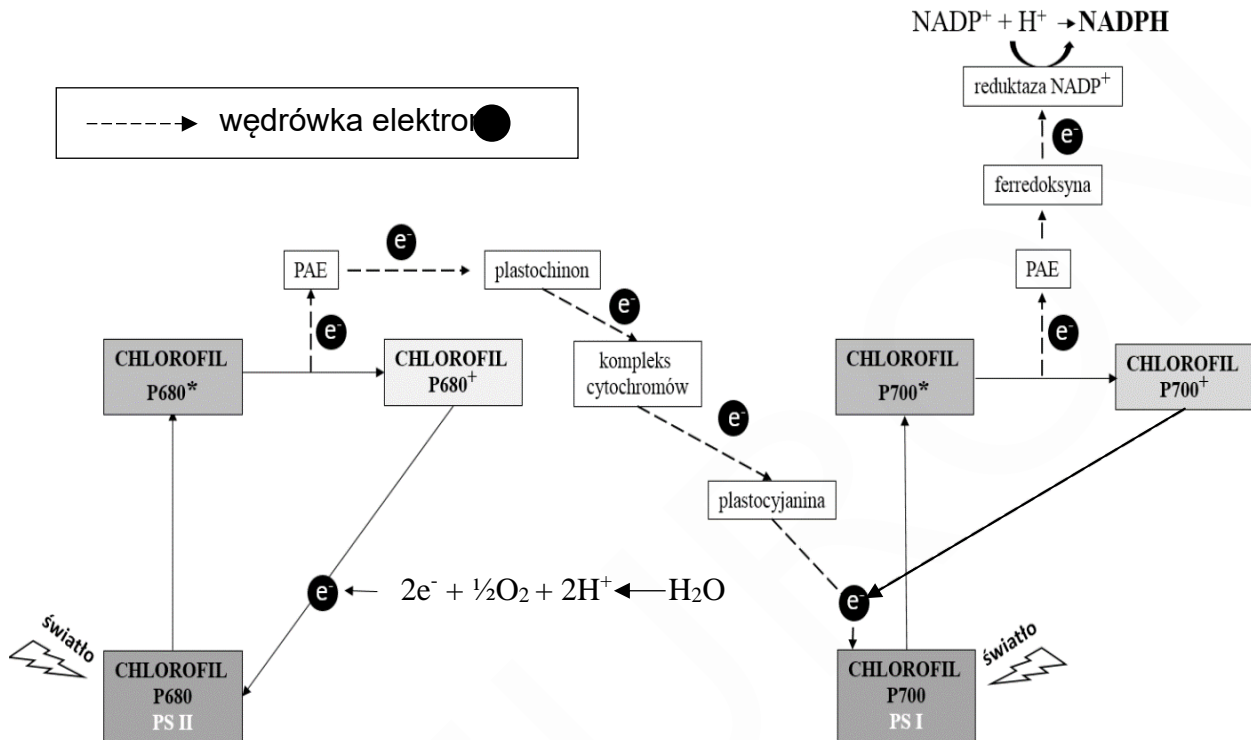
Zaproponuj sposób wyrównania poziomów cieczy w zestawie doświadczalnym.

.....
.....
.....



Zadanie 5

Cząsteczki chlorofilu w centrum reakcji fotosystemu w stanie wzbudzenia są zdolne do przeprowadzania reakcji fotochemicznych. Cząsteczka chlorofilu P680 (w obrębie fotosystemu II) po uzyskaniu z anteny energetycznej porcji energii wchodzi w stan wzbudzenia (oznaczany symbolem *), po czym łatwo oddaje elektron, utleniając się tym samym. Elektron ten trafia na pierwotny akceptor elektronów (**PAE**). Kolejne etapy wędrówki elektronów, pochodzących z fotosystemu II i I przedstawiono poniżej.



© Karczmarczyk S., NEURON–matura z biologii, arkusz: 042021, 11.

Parametrem określającym zdolność do oddawania elektronów przez cząsteczkę, a także jej powinowactwo do elektronów jest potencjał oksydoredukcyjny. Im niższa jego wartość, tym cząsteczka wykazuje silniejsze właściwości redukcyjne.

Zadanie 5.1. (0 – 1)

W poniższym opisie podkreśl właściwe sformułowania.

Chlorofil P680* oddając elektron staje się (*kationem / anionem*). Ten jon chlorofilu, w przeciwieństwie do wzbudzonego P680 ma (*wyższy / niższy*) potencjał oksydoredukcyjny, a tym samym (*małe / duże*) powinowactwo do elektronów i jest silnym (*reduktorem / utleniaczem*).

Zadanie 5.2. (0 – 1)

Wymień dwa przystosowania anatomiczne liści roślin okrytonasiennych do procesu fotosyntezy.

.....

.....

.....



Zadanie 5.3. (0 – 1)

Oceń słuszność poniższych stwierdzeń dotyczących fotosyntezy i chlorofilu. Zaznacz P (prawda), jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F (fałsz), jeśli nie jest prawdziwe.

1.	Chlorofil <u>w centrum reakcji</u> absorbuje fotony (kwanty energii) światła.	P	F
2.	Elektrony pochodzące z wody redukują chlorofil P680 ⁺ natomiast te pochodzące z plastocyjaniny – chlorofil P700 ⁺ .	P	F
3.	Miejszem syntezy chlorofilu są plastydy obecne w liścieniach (liściach zarodkowych) zarodka <u>w nasionach roślin</u> .	P	F

Zadanie 6

Żaby z gatunku *Telmatobius culeus* (por. rysunek poniżej) nie muszą regularnie wypływać na powierzchnię wody w celu zaczerpnięcia powietrza. Jeśli nie są w stanie dotrzeć na powierzchnię wody przyjmują na dnie jeziora pozycję z rozprostowanymi kończynami. Około raz na sześć sekund „podskakują”, co powoduje ich uniesienie w toni wodnej. Następnie, powoli opadają w kierunku dna, a ich liczne i silnie unaczynione fałdy skórne rozpościerają się w wodzie. Jest to zachowanie szczególnie często spotykane wtedy, gdy ciśnienie parcjalne tlenu w wodzie spada od 89 do 35 mmHg. Płuca tego płaza są silnie zredukowane.



Na podstawie: https://animaldiversity.org/accounts/Telmatobius_culeus

Zadanie 6.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma obecność fałdów skórnych u *Telmatobius culeus*.

.....

.....

.....

.....

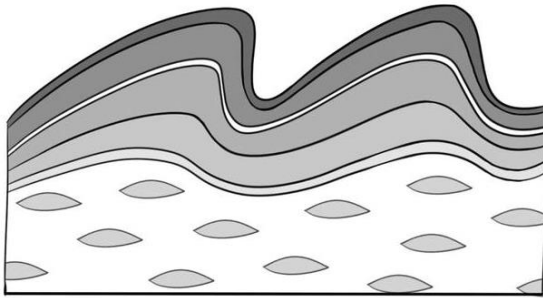
.....



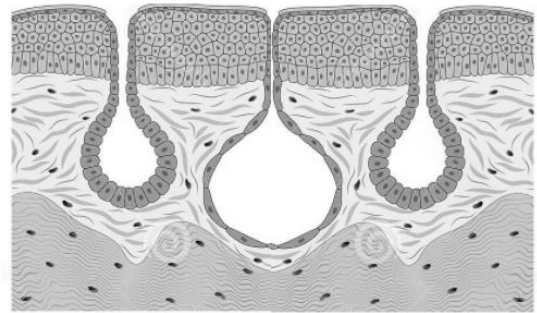
Zadanie 6.2. (0 – 1)

Zaznacz rysunek przedstawiający skórę płazów. Wybór uzasadnij jednym argumentem odnoszącym się do widocznej na nim cechy budowy skóry płazów.

A.



B.



Uzasadnienie:.....

.....

Zadanie 6.3. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego wraz ze wzrostem temperatury wody wzrasta częstotliwość podskoków opisywanej żaby pod wodą.

.....

.....

.....

.....

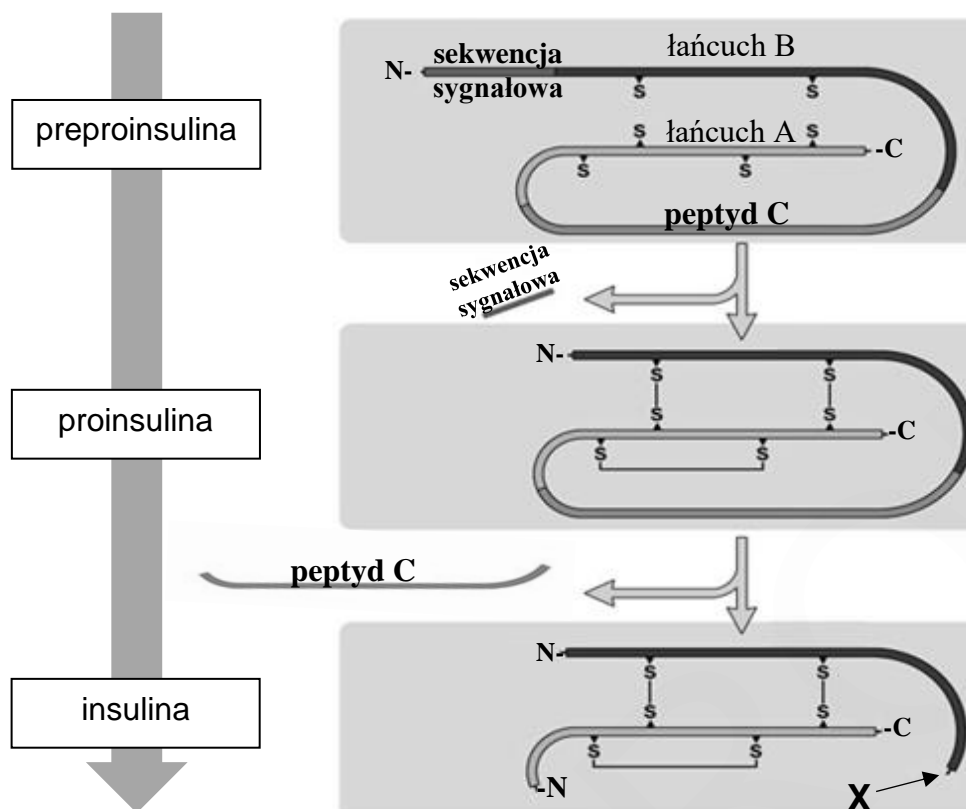
Informacja do zadania 7.

Zanim dojdzie do uwolnienia insuliny z trzustki, jej prekursor podlega licznym modyfikacjom. W miejscu zachodzenia procesu translacji usuwana jest od razu sekwencja sygnałowa. Powstała w ten sposób proinsulina podlega przemianom w organelum zaangażowanym dodatkowo w jej wydzielanie z komórek β trzustki. Wśród tych przemian można wymienić między innymi wycinanie peptydu C, który podczas uwalniania z trzustki insuliny wraz z nią przedostaje się do krwioobiegu. Dokonano pomiaru liczby reszt aminokwasowych budujących łańcuch polipeptydowy dwóch różnych hormonów, przy czym dla jednego z nich wykonano dodatkowy pomiar liczby reszt aminokwasowych w jeszcze nieaktywnym biochemicznie prekursorze.

	glukagon	proinsulina	insulina
liczba reszt aminokwasowych w łańcuchu	29	84	51



Schemat przedstawia proces dojrzewania insuliny.



Na podstawie: <https://teachmephysiology.com/endocrine-system/pancreas/insulin/>

Zadanie 7.1. (0 – 1)

Określ rolę aparatu Golgiego w powstawaniu insuliny w komórkach trzustki.

.....

.....

.....

Zadanie 7.2. (0 – 1)

Podaj liczbę mostków disiarczkowych stabilizujących strukturę czwartorzędową insuliny.

.....

Zadanie 7.3. (0 – 1)

Oceń słuszność poniższych stwierdzeń dotyczących cukrzycy oraz syntezy insuliny. Zaznacz P (prawda), jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F (fałsz), jeśli nie jest prawdziwe.

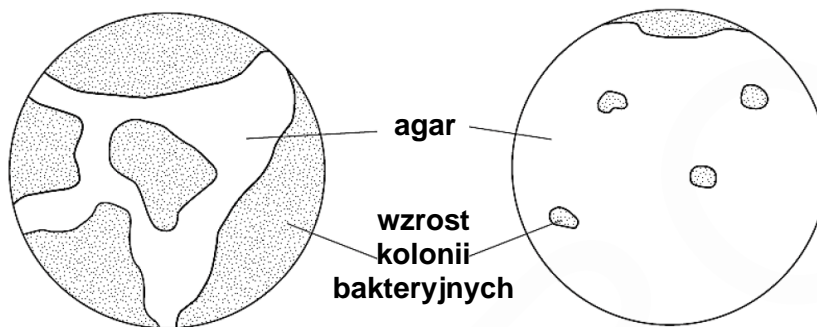
1.	Cukrzyca to choroba, która wiąże się ze zbyt wysokim poziomem glukozy w komórkach ciała.	P	F
2.	Sekwencja sygnałowa jest wydzielana z komórek trzustki z siateczki śródplazmatycznej gładkiej, a peptyd C z aparatu Golgiego.	P	F
3.	Łańcuch B w miejscu oznaczonym na schemacie przez X posiada aminokwas, który ma wolną grupę karboksylową.	P	F



Zadanie 8

Wykonano doświadczenie, w którym na szalki Petriego wylano wyjałowioną uprzednio pożywkę bakteryjną zawierającą antybiotyk. Po zastygnięciu pożywki, z zawiesiny zawierającej bakterie z rodzaju *Pseudomonas* pobrano za pomocą tzw. eży niewielką ilość materiału i przeniesiono na pożywkę. Następnie oszacowano minimalne stężenie bakteriobójcze, czyli takie stężenie antybiotyku, przy którym ginie 99,9% bakterii. Celem doświadczenia było określenie oporności bakterii na wybrany antybiotyk, naturalnie produkowany przez grzyby.

Na poniższym schemacie przedstawiono wygląd dwóch szalek (jednej, będącej próbą badawczą i drugiej, stanowiącej próbę kontrolną) po 36 godzinnej inkubacji w cieplarni zapewniającej temperaturę 37°C.



Zadanie 8.1. (0 – 1)

Określ prawdopodobną przyczynę, dla której w próbie badawczej rozwinęły się kolonie bakteryjne.

.....

.....

.....

Zadanie 8.2. (0 – 1)

Zaplanuj próbę badawczą do doświadczenia, które pozwoli wybrać antybiotyk najbardziej skuteczny w terapii choroby bakteryjnej powodowanej przez badane bakterie. Spośród wymienionych poniżej wybierz te materiały, które będą niezbędne do przygotowania próby badawczej.

- krążki bibuły nasączone różnymi antybiotykami o tym samym stężeniu
- krążki bibuły nasączone różnymi antybiotykami o różnych stężeniach
- krążki bibuły nasączone różnymi stężeniami antybiotyku
- zawiesina kolonii bakterii
- pożywka
- woda destylowana
- szalka Petriego



Zadanie 8.3. (0 – 1)

Podkreśl nazwy chorób bakteryjnych człowieka.

borelioza

czerwonka pełzakowa

tężec

polio

Zadanie 9

Akwaporyny to białka, których budowa sprawia, że tworzone przez nie kanały w błonie komórkowej są nieprzepuszczalne dla jonów hydroniowych (H_3O^+), a jedynie dla cząsteczek wody (H_2O). W przypadku braku tej selekcji, do wnętrza komórki wraz z każdą cząsteczką wody przedostawałby się jeden jon wodorowy (H^+). Jednym z mechanizmów zabezpieczających przed wnikaniem jonów hydroniowych jest obecność silnego, dodatniego ładunku elektrycznego argininy – aminokwasu wchodzącego w skład opisywanych białek.

W błonie erytrocytów zidentyfikowano inne białka uczestniczące w transporcie wody i stwierdzono, że transport ten podlega hamowaniu w obecność związków rtęci.

Na podstawie: Ciechanowicz A., i in., 2009: *Akwaporyny – nowy element w regulacji gospodarki wodnej organizmu*, Pol. Merk. Lek., 27, 145.

Zadanie 9.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego brak argininy w budowie akwaporyn mógłby spowodować spadek pH cytoplazmy komórki.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 9.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w obecności związków rtęci dochodzi do zahamowania transportu wody przez błonę komórkową erytrocytów.

.....

.....

.....

.....



Zadanie 10

Wirusy zbudowane są ze związków organicznych, na przykład: białek budujących ich kapsyd, który pełni funkcję ochronną względem znajdującego się w nim materiału genetycznego – kwas nukleinowy. W zależności od rodzaju kwasu nukleinowego, za jego replikację w komórce gospodarza odpowiada: polimeraza DNA lub RNA. Polimeraza DNA oprócz katalizowania reakcji syntezy kwasu deoksyrybonukleinowego, ma możliwość rozpoznania błędnie wstawionego nukleotydu i jego wymiany na właściwy, komplementarny do matrycy. Materiał genetyczny wirusów ulega częstym mutacjom. Niektóre z nich zmieniają ich materiał genetyczny na tyle, że pojawiają się nowe odmiany genetyczne (szczepy) wirusów mogące powodować chorobę nawet u już uodpornionych osób na szczep pierwotny.

Na podstawie: Campbell N.A., i in., *Biologia*, Poznań 2012.

Zadanie 10.1. (0 – 1)

Zaznacz ten rodzaj wirusów, które cechują się szczególnie wysoką częstością zmian genetycznych oraz wyjaśnij, dlaczego w takich okolicznościach utrudniona jest produkcja skutecznej surowicy przeciwko swoistemu szczepowi wirusa. W odpowiedzi uwzględnij skład surowicy.

A. DNA wirusy

B. RNA wirusy

.....

.....

.....

.....

Zadanie 10.2. (0 – 1)

Wstaw znak X przy tych sposobach hodowli (1–4), które nie umożliwią namnożenia wirusa wywołującego różyczkę.

Hodowla z wykorzystaniem:		
1.	podłoża mikrobiologicznego, agaru.	
2.	wyjałowionych wysoką temperaturą komórek mysich.	
3.	żywych komórek tkanki miękiszowej sosny.	
4.	żywych komórek nerki królika.	

Zadanie 10.3. (0 – 1)

Na podstawie przedstawionych informacji oraz własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego niemożliwe jest przenoszenie przez samice komarów (odżywiających się ludzką krwią) HIV, który replikuje się w limfocytach.

.....

.....

.....

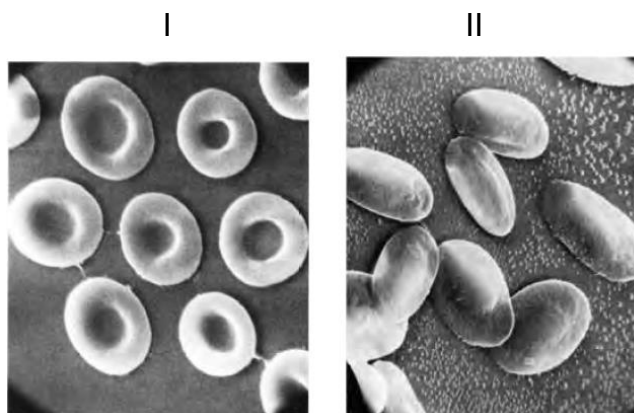
.....

.....



Zadanie 11

Erytrocyty (por. obrazy mikroskopowe poniżej) oraz retikulocyty ssaków nie posiadają jądra komórkowego, w przeciwieństwie do swoich wcześniejszych stadiów rozwojowych, czyli erytroblastów oraz proerytroblastów. Beźjądrzastość erytrocytów jest cechą spotykaną tylko u ssaków, gdyż na przykład u ptaków czy płazów jest ono obecne.



Retikulocyty są pozbawionymi jądra komórkami o wielkości 8–10 μm zdolnymi do transportowania tlenu, choć są w tym zakresie mniej wydajne od erytrocytów. Zawierają od 95% do 97% masy hemoglobiny dojrzałego erytrocytu. Komórki te są większe od krwinek czerwonych.

Na podstawie: Pińkowski R., 1998: *Retykulocyty. Znaczenie diagnostyczno-kliniczne wskaźników uzyskiwanych przy użyciu analizatorów hematologicznych*. Neo Studio, Łódź 1–6.

Zadanie 11.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego w erytrocytach ssaków nie może zachodzić synteza hemoglobiny.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 11.2. (0 – 1)

Na podstawie przedstawionych informacji określ, dlaczego stężenie hemoglobiny w retikulocytach jest niższe niż w erytrocytach.

.....

.....

.....

Zadanie 11.3. (0 – 1)

Podkreśl dwa odpowiednie oznaczenia tak, aby powstała prawdziwa informacja.

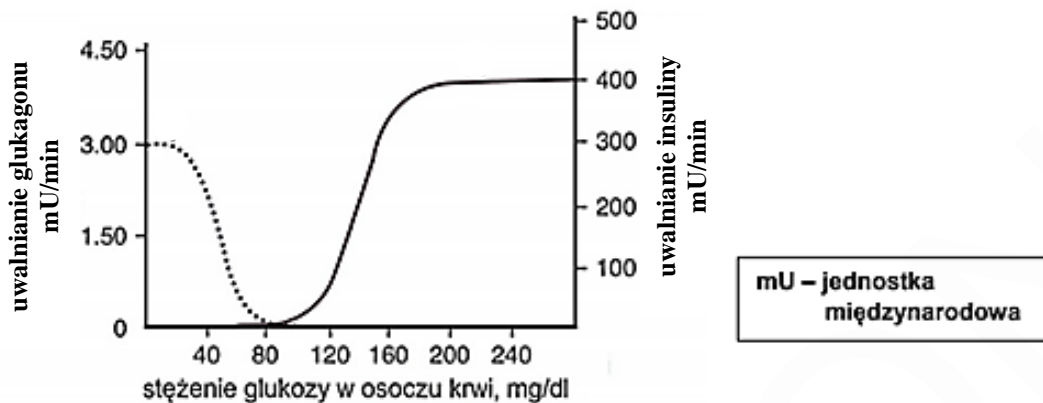
Erytrocyty mające duży stosunek pola powierzchni do objętości przedstawiono na obrazie mikroskopowym (I / II), beźjądrzastość tych komórek w obrębie kręgowców jest przykładem zmienności:

- A. gatunkowej B. rodzajowej C. ciągłej D. nieciągłej



Zadanie 12

Na wykresie przedstawiono zmiany ilości uwalnianych do krwi hormonów produkowanych przez trzustkę. Wykres został sporządzony na podstawie badania pacjenta, który zgłosił się do poradni zdrowia.



Na podstawie: Barrett K., i in., 2010: *Ganong's review of medical physiology*, New York, [...], Toronto, 325.

Zadanie 12.1. (0 – 1)

Zaznacz cztery wnioski, których nie można sformułować na podstawie uzyskanych wyników.

- A. Stężenie glukozy w osoczu krwi badanego pacjenta zależy od uwalniania hormonów trzustki do krwi.
- B. Uwalnianie hormonów do krwi zależy od stężenia glukozy w osoczu krwi badanego pacjenta.
- C. Wraz ze wzrostem stężenia cukru w osoczu krwi człowieka (*Homo sapiens*) nasila się uwalnianie insuliny, a glukagonu – spada.
- D. Wzrost stężenia glukozy w osoczu krwi zmniejsza uwalnianie glukagonu a zwiększa uwalnianie insuliny w organizmie badanego pacjenta.
- E. U tego pacjenta, przy prawidłowym stężeniu glukozy w komórkach, uwalnianie do krwi hormonów trzustki jest takie same.

Zadanie 12.2. (0 – 1)

Na podstawie przedstawionych informacji wykaż, że pacjent, który zgłosił się do poradni zdrowia nie ma niedoczynność trzustki. W odpowiedzi uwzględnij wartość prawidłowego stężenia glukozy w osoczu krwi i funkcję co najmniej jednego z hormonów trzustki.

.....

.....

.....

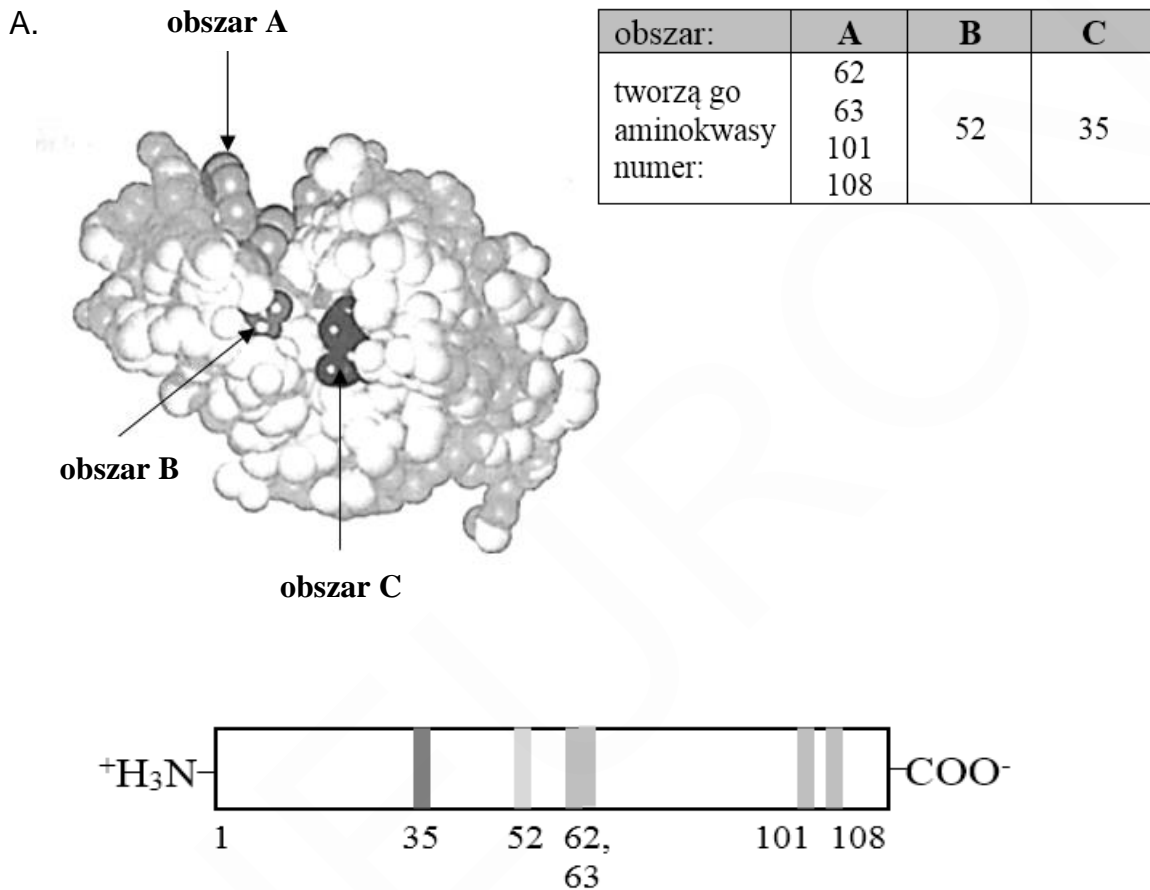
.....

.....



Zadanie 13 (0 – 1)

Miejsce aktywne enzymu to obszar, w którym wiąże się substrat. Na schemacie A przedstawiono model budowy przestrzennej lizozymu oraz zaznaczono trzy ważne obszary składające się na jego centrum aktywne. Na schemacie B przedstawiono uproszczony diagram sekwencji aminokwasów w cząsteczce lizozymu dowodzący, że miejsce aktywne tego enzymu utworzone jest przez aminokwasy pochodzące z różnych części łańcucha polipeptydowego budującego lizozym.



Na podstawie przedstawionej informacji wyjaśnij, w jaki sposób dochodzi do przyjęcia przez lizozym odpowiedniej swoistości substratowej.

.....

.....

.....

.....

.....



Zadanie 14

Poniżej podano dwa fragmenty mRNA, które zawierają informację genetyczną dotyczącą sekwencji reszt aminokwasowych wchodzących w skład centrów aktywnych dwóch różnych enzymów: A i B.

enzym A	enzym B
zapis sekwencji nukleotydowej w mRNA (bez intronów)	
5' CCUACUGAUGACGAA 3'	5' GAUAGUUGUUGC 3'

Pewna reakcja chemiczna, zachodząca wyłącznie w środowisku o pH niższym od 7, zlokalizowana jest w cytoplazmie komórek, gdzie pH jest lekko zasadowe. Zachodzenie tej reakcji umożliwia enzym o odpowiednio ukształtowanym centrum aktywnym.

Uwaga! Rozwiązując to zadanie skorzystaj z „Karty wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych”.

Zadanie 14.1. (0 – 1)

Podaj, który enzym spowoduje obniżenie energii aktywacji poprzez stworzenie dogodnych warunków do przebiegu reakcji i tym samym przyspieszy zajście opisanej reakcji. Odpowiedź uzasadnij.

Stworzenie dogodnych warunków do przebiegu reakcji jest możliwe przez enzym:

A.

B.

ponieważ:

.....
.....
.....

Zadanie 15

Poniżej przedstawiono fragment sekwencji rybonukleotydów w mRNA.

3' AAU AUG GCU ACU UUU UUU AGG 5'

Zadanie 15.1. (0 – 1)

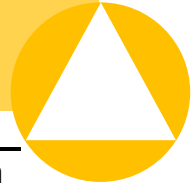
Podaj, ile różnych aminokwasów zakodowanych jest w tym mRNA.

.....

Zadanie 15.2. (0 – 1)

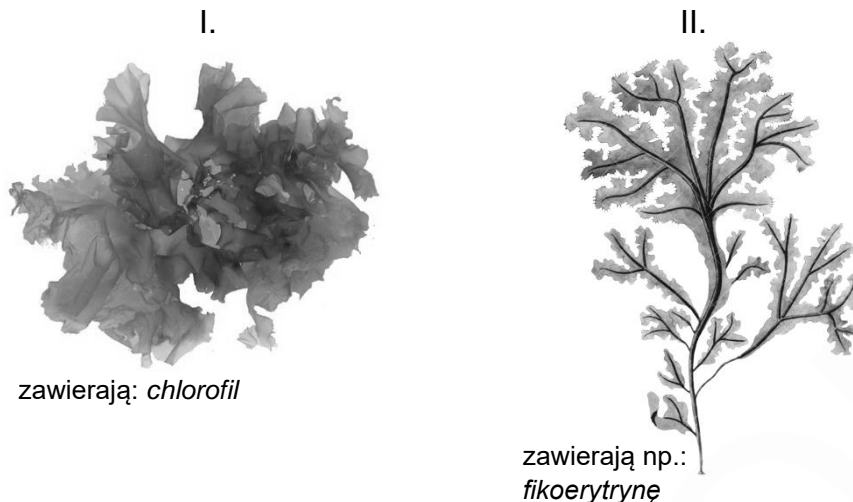
Wyjaśnij, dlaczego znajomość sekwencji aminokwasów w białku nie umożliwia jednoznacznego określenia sekwencji nukleotydów, w której zakodowana była informacja dotycząca sekwencji tych aminokwasów. W odpowiedzi uwzględnij odpowiednią cechę kodu genetycznego.

.....
.....
.....
.....
.....



Zadanie 16

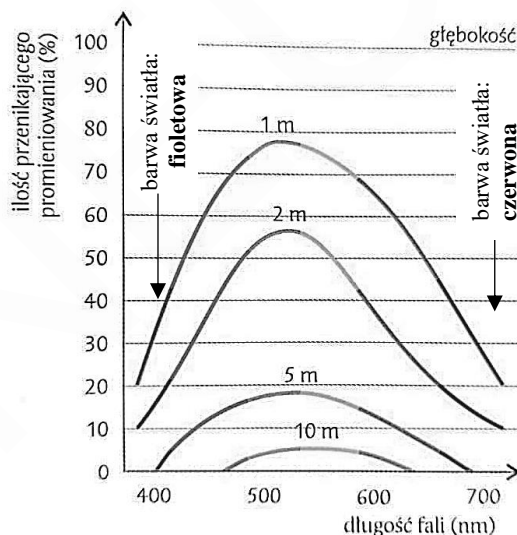
Na schematach (I i II) przedstawiono dwa rodzaje organizmów występujących w wodzie.



Uwaga! Nie zachowano skali wielkości.

Zielenice występują blisko powierzchni wody, natomiast krasnorosty – na dużej głębokości. Zróżnicowane rozmieszczenie jest związane z ograniczeniami wynikającymi z docieraniem fal świetlnych na różne głębokości wody (na największą głębokość zdolne jest docierać światło o fali składającej się z fotonów o największej energii, a więc o najkrótszej fali).

Na wykresie przedstawiono przenikanie promieniowania świetlnego na różne głębokości zbiornika wodnego.



Na podstawie: Duszyński J., i in., 2008: *Biologia. Jedność i różnorodność*, PWN, Warszawa.

Zadanie 16.1. (0 – 1)

Zaznacz poprawne zakończenie podanego zdania.

Woda najsilniej pochłania:

- A. nieszkodliwe dla organizmów promieniowanie długofalowe i krótkofalowe.
- B. szkodliwe dla organizmów promieniowanie długofalowe.
- C. szkodliwe dla organizmów promieniowanie podczerwone i ultrafioletowe.
- D. nieszkodliwe dla organizmów promieniowanie krótkofalowe.



Zadanie 16.2. (0 – 1)

Podkreśl nazwę grupy glonów, do których należy przedstawiciel ze schematu:

I. zielenice / krasnorosty / brunatnice

II. zielenice / krasnorosty / brunatnice

Zadanie 16.3. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego różna przenikalność promieniowania świetlnego w głąb wody wpływa na pionowe rozmieszczenie w toni wodnej ryb odżywiających się glonami. W odpowiedzi uwzględnij nazwy wybranych w zadaniu 16.2. glonów i ich barwniki fotosyntetyczne.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

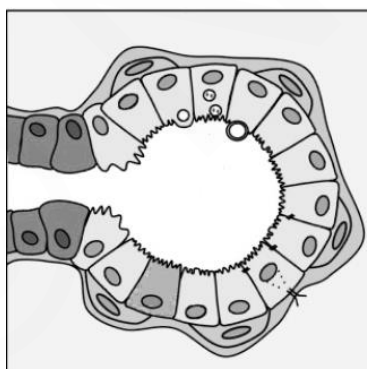
Zadanie 17

Mleko kobiece jest najlepszym pokarmem dla dziecka w początkowym etapie jego rozwoju. Zawarte w nim białka, lipidy, węglowodany, witaminy i minerały zostały (...) uznane za najbardziej optymalne (...) do wzrostu niemowlęcia. Laktocyty to komórki wydzielnicze pęcherzyków piersiowych (...) biorących udział w tworzeniu wydzielanego mleka.

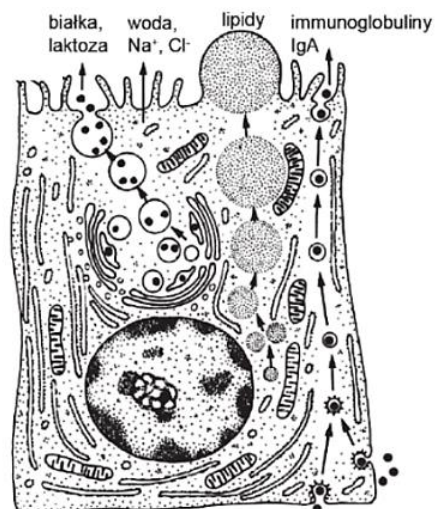
Na schemacie I przedstawiono pęcherzyk piersiowy, których znaczne ilości znajdują się w gruczołach mlekowych, a schemat II prezentuje budowę komórki gruczołu mlekowego.

Na podstawie: El-Hassan-Kamińska E., i in., 2017: *Komponenty komórkowe mleka kobiecego*, Post N Med., 09, 493-499.

I



II



Na podstawie: Lee S., i in., 2016: *Molecular regulation of lactation: The complex and requisite roles for zinc*, Archives of Biochemistry and Biophysics (611), 86-92.



Zadanie 17.1. (0 – 1)

Zaznacz rodzaj tkanki budującej przewód wyprowadzający w obrębie pęcherzyka piersiowego. Wybór uzasadnij dwoma argumentami będącymi cechami budowy charakterystycznymi dla wybranego rodzaju tkanki widocznymi na schemacie.

- A. tkanka tłuszczowa B. tkanka mięśniowa C. tkanka nabłonkowa

1.....

.....

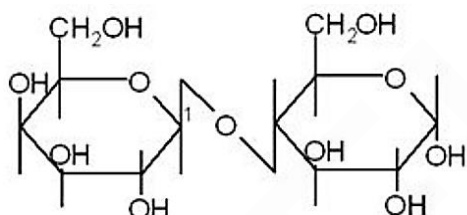
2.....

.....

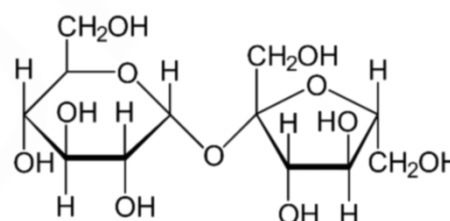
Zadanie 17.2. (0 – 1)

Zaznacz wzór strukturalny tego disacharydu, który przedstawia strukturę laktozy, a następnie wymień nazwę tego cukru prostego, którego całkowita eliminacja z diety jest stosunkowo łatwa i uniemożliwiłaby syntezę laktozy w laktocytach.

A.



B.



cukier prosty :

Zadanie 17.3. (0 – 1)

Określ słuszność podanego stwierdzenia: „w komórkach gruczołu mlekowego występuje silnie rozwinięta siateczka śródplazmatyczna szorstka w związku z tym, że produkują one immunoglobuliny, czyli białka odpornościowe”. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....



Informacja do zadania 18.

Każdy nukleotyd dodawany do syntetyzowanej nici polinukleotydowej pochodzi od trifosforanu nukleozydu (dla RNA np.: **G**TP, a dla DNA np.: d**G**TP). W takim zapisie pierwsza litera (tu dodatkowo pogrubiona) oznacza jedną z pięciu zasad azotowych budujących nukleotydy kwasów nukleinowych (A – adenina, T – tymina, U – uracyl, C – cytozyna i G – guanina).

Nowa nić kwasu deoksyrybonukleinowego może wydłużać się tylko w kierunku 5'→3' i jest to możliwe za sprawą funkcjonalnej polimerazy DNA, która może dołączać nowe nukleotydy tylko do tzw. startera (tworzonego przy udziale prymazy) będącego oligonukleotydowym fragmentem RNA, komplementarnego z nicią DNA. Kwas deoksyrybonukleinowy jest cząsteczką dwuniciową i podczas replikacji ulega rozpleceniu, a nowe nici, które są dobudowywane zgodnie z regułą komplementarności, określane są mianem nici wiodącej oraz nici opóźnionej. Białka enzymatyczne (kompleks replikujący), które uczestniczą w procesie replikacji (np.: polimeraza DNA czy helikaza), zakotwiczone są w miejscu replikacji włóknistym szkieletem macierzy jądrowej.

W trakcie replikacji może dochodzić do mutacji. Zaobserwowano, że niektóre bakterie mogą reagować na stres środowiskowy wzrostem częstości, z jaką zachodzą mutacje podczas syntezy DNA.

Na podstawie: Campbell N.A., i in., 2012: *Biologia*, Poznań.

Zadanie 18.1. (0 – 1)

Wpisz w puste miejsca skrótów nazw trifosforanów nukleozydów, które są potrzebne prymazie, aby wytworzyć starter, jeśli we fragmencie powielanej nici DNA znajduje się:

nukleotyd z tyminą	nukleotyd z adeniną
skrót trifosforanu nukleozydu:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Zadanie 18.2. (0 – 1)

Podaj nazwy wiązań chemicznych, które są:

- I. rozrywane w trakcie rozplątywania nici DNA:
- II. tworzone przy udziale polimerazy DNA:

Zadanie 18.3. (0 – 1)

Oceń słuszność poniższych stwierdzeń. Zaznacz P (prawda), jeśli stwierdzenie jest prawdziwe lub F (fałsz), jeśli nie jest prawdziwe.

1.	Podczas procesu replikacji kompleks replikujący przesuwa się po DNA.	P	F
2.	Synteza każdego fragmentu Okazaki wymaga odrębnego startera.	P	F
3.	Odwrotna transkrypcja, czyli synteza DNA na matrycy RNA, nie wymaga rozrywania wiązań wodorowych w kwasie rybonukleinowym.	P	F



Zadanie 18.4. (0 – 1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla bakterii może mieć fakt, że stres środowiskowy wywołuje u nich wzrost częstości zachodzenia mutacji w DNA.

.....

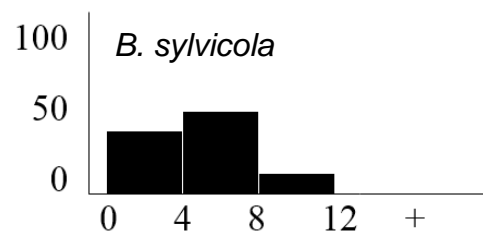
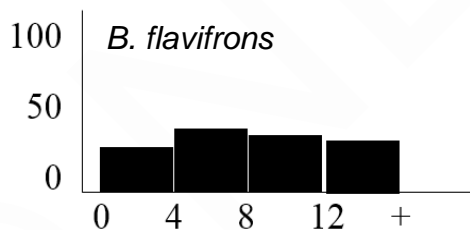
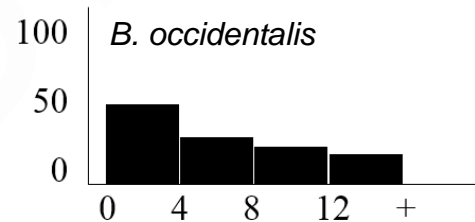
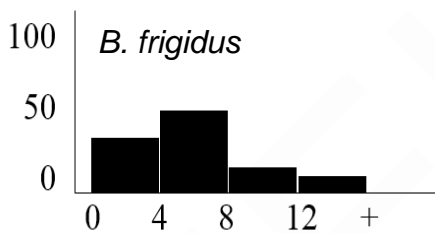
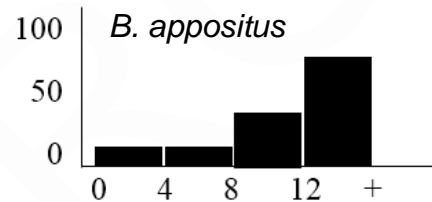
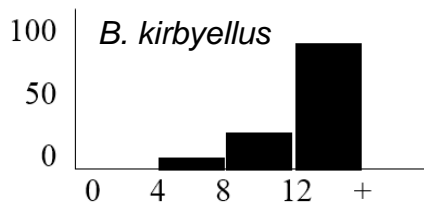
.....

.....

.....

Zadanie 19

Wzrost liczebności populacji zwierząt jest ograniczany przez niedostatek zasobów: pokarmu, przestrzeni czy miejsc gniazdowych. W takich sytuacjach zaczyna się konkurencja między osobnikami. Na poniższych wykresach przedstawiono różnice w użytkowaniu zasobów przez blisko spokrewnione gatunki trzmieli (*Bombus*). Różne gatunki trzmieli użytkują nektar i pyłek kwiatów o różnej długości rurki korony. Różnice te są skorelowane z długością trąbki ssącej trzmieli.



Na osi X wszystkich powyższych wykresów przedstawiono długość rurki korony kwiatu (w mm) natomiast na osi Y procent wszystkich zaobserwowanych trzmieli danego gatunku.

Na podstawie: Futuyma D., 2005: *Ewolucja*, 449.

Zadanie 19.1. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego *Bombus appositus* i *Bombus kirbyellus* nie zamieszkują tego samego obszaru.

.....

.....

.....

.....



Zadanie 19.2. (0 – 1)

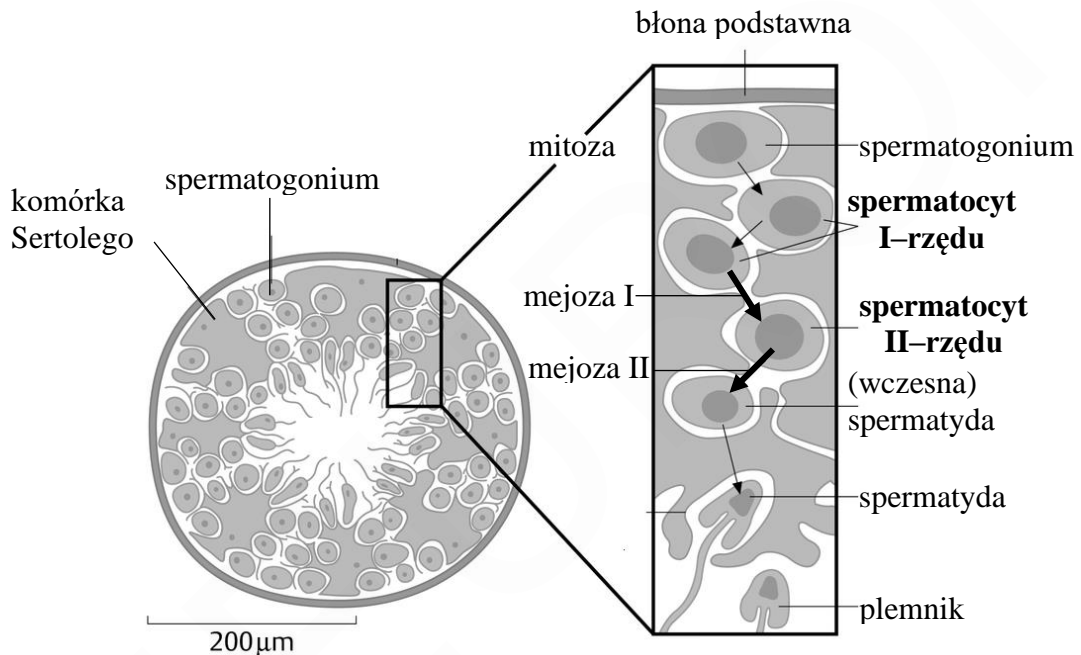
W poniższym opisie podkreśl właściwe sformułowania.

Najszerszy zasięg występowania a jednocześnie największe prawdopodobieństwo wejścia w konkurencję międzygatunkową występuje u (*Bombus flavifrons* / *Bombus sylvicola*).

Z uwagi na oddziaływania ekologiczne *Bombus frigidus* oraz *Bombus sylvicola* (różnią / nie różnią) się miejscem występowania.

Informacja do zadania 20.

Na schemacie przedstawiono proces spermatogenezy, czyli powstawania i dojrzewania męskich komórek rozrodczych – plemników.



Na podstawie: <https://viamedici.thieme.de/lernmodule/physiologie/spermatogenese>

Zadanie 20

Poniżej podano dwa opisy komórek, które pojawiają się podczas procesu spermatogenezy.

Zadanie 20.1. (0 – 2)

Podaj nazwy opisanych komórek.

I. „Komórki te nie przyczyniają się do zmienności rekombinacyjnej, a w zależności od etapu kariokinezy mają w swoich jądrach komórkowych ilość DNA na poziomie $2c$ lub $4c$ ”.

Opis dotyczy:

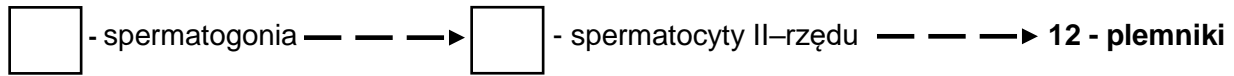
II. „Gdy spermatogeneza zachodzi u człowieka, w komórkach tych znajdują się 23 dwuchromatydowe chromosomy.”

Opis dotyczy:



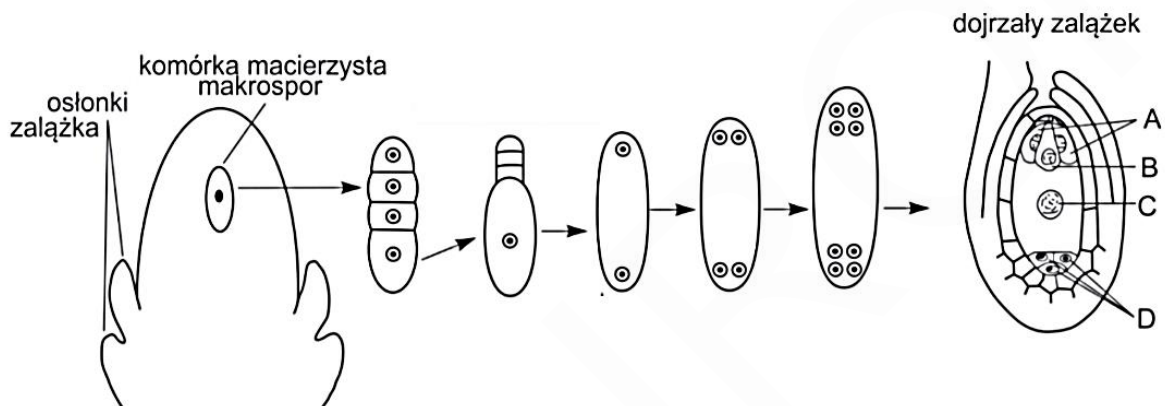
Zadanie 20.2. (0 – 1)

Uzupełnij poniższy schemat wpisując prawidłowe wartości liczbowe wyrażające konieczną do powstania 12 plemników liczbę spermatogoniów i spermatocytów II-rzędu.



Zadanie 21

Woreczek zalążkowy to gametofit żeński występujący u roślin. W pełni rozwinięty gametofit żeński roślin okrytonasiennych składa się z ośmiu jąder komórkowych a siedmiu komórek, których rodzaje (A–D) przedstawiono na poniższym schemacie rozwoju woreczka zalążkowego, makrosporogenezy.



Uwaga! Nie zachowano skali wielkości struktur pomiędzy kolejnymi etapami rozwoju.

Na podstawie: Podbielkowska M., Podbielkowski Z., 1995: *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa.

Zadanie 21.1. (0 – 1)

Uwzględniając liczbę jąder komórkowych wykaż, że w trakcie trwania makrosporogenezy (od stadium makrospory do rozwiniętego woreczka zalążkowego) dochodzi trzy razy do podziału mitotycznego.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 21.2. (0 – 1)

Zaznacz poprawne zakończenie podanego zdania.

Gdyby w diploidalnej komórce macierzystej ziarna pyłku rośliny okrytonasiennej, oznaczyć radioaktywnie DNA to następnie detekcji sygnału pochodzącego od tego DNA można dokonać:

- A. w komórce wegetatywnej oraz w komórkach plemnikowych.
- B. tylko w komórce generatywnej.
- C. w komórkach budujących główki pręcików.
- D. w triploidalnej komórce jajowej, po podwójny jej zapłodnieniu.



Zadanie 22

Mysz domowa (*Mus musculus*) to gatunek małego ssaka należącego do rodziny myszowatych. Jest gatunkiem synantropijnym, który prawdopodobnie pochodzi od myszy zamieszkującej stepy i tereny półpustynne od północnej Afryki, poprzez południowo-wschodnią część Europy, aż po Wyspy Japońskie. Obecnie znajduje się ją wszędzie tam, gdzie żyje człowiek. Mysz polna (*Apodemus agrarius*) to gatunek niewielkiego gryzonia z rodziny myszowatych.

Zadanie 22.1. (0 – 1)

Zaznacz nazwę rangi taksonomicznej, która jest wspólna dla obu opisanych w tekście zwierząt.

A. rodzina i rodzaj

B. gatunek

C. rodzaj

D. rodzina

Zadanie 22.2. (0 – 1)

Wyjaśnij, dlaczego mysz domowa i mysz polna nie mogą się ze sobą swobodnie krzyżować.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 23

Istnieją dwa rodzaje pręgowanego umaszczenia u kotów: klasyczne i tygrysie. Za rodzaj pręgowania odpowiada **gen Mc**, a w tym: dominujący allel (*Mc*) warunkujący pręgowanie tygrysie i recesywny allel (*mc*) decydujący o umaszczeniu klasycznym. Allel *Mc* w pełni dominuje nad allelem *mc*. Aby wzór pręg w ogóle pojawił się na ciele zwierzęcia, musi on posiadać w swoim genotypie przynajmniej jeden allel dominujący genu **A** (*agouti*) znajdującego się na innym chromosomie.

W pewnej hodowli skrzyżowano kocura o genotypie *McmcAa* z kocią o takim samym genotypie.

Zadanie 23.1. (0 – 2)

Wykonaj krzyżówkę genetyczną podanej powyżej pary rodzicielskiej i na jej podstawie wypełnij tabelę.

--



wypisz w losowej kolejności
cztery przykładowe
genotypy pojawiające się
wśród potomstwa F₁
najrzadziej:

prawdopodobieństwo [%], że w
pokoleniu pierwszym **ten genotyp**
będzie miał kocur wynosi:

1.		
2.		
3.		
4.		

Zadanie 23.2. (0 – 1)

Podaj, jakie jest prawdopodobieństwo wytworzenia plemnika z allelami *Mc*,
a i chromosomem Y przez kocura z pary rodzicielskiej.

.....

Zadanie 1

zad. 1.1.

1 pkt – za wybór prawidłowego wskazania manometru oraz uzasadnienie wyboru w odniesieniu do generowania podciśnienia w rurce manometru (i wynikającego stąd zasysania cieczy w rurce) na skutek pobierania tlenu przez owada oraz uwalniania dwutlenku węgla pochłanianego przez absorbent, co powoduje spadek objętości powietrza.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

B.

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE:

• Owad umieszczony w naczyniu pobiera ze znajdującego się w nim powietrza tlen. W wyniku przemian metabolicznych owad wydalą na zewnątrz ciała dwutlenek węgla / CO_2 , który następnie wiązany jest / absorbowany przez absorbent. Wskutek tych dwóch procesów objętość powietrza / gazów w naczyniu spada, tworzy się podciśnienie, które powoduje podciąganie / zasysanie płynu w rurce / zmianę wskazania manometru.

• Owad pobiera (przez system tchawek) tlen z powietrza znajdującego się w naczyniu, w wyniku czego jego objętość w naczyniu maleje. Produktem przemian metabolicznych w komórkach owada jest dwutlenek węgla, który (poprzez system tchawek) jest usuwany na zewnątrz, a następnie ulega związaniu przez absorbent. Oba zjawiska powodują wygenerowanie podciśnienia w układzie badawczym, co powoduje zasysanie płynu w rurce.

• Wskutek wymiany gazowej, tlen jest pobierany z zewnątrz przez owada, a dwutlenek węgla jest usuwany na zewnątrz, gdzie jest wiązany przez absorbent CO_2 . Te dwa procesy powodują obniżenie ciśnienia w układzie powodujące zasysanie kolorowego płynu w rurce.

• Owad, przeprowadzając oddychanie zużywa tlen pobierany z powietrza w słoiku, a wydalany przez niego dwutlenek węgla jest wiązany przez absorbent. Powoduje to, że objętość gazów w pojemniku maleje i tworzy się podciśnienie, przez co poziom cieczy w rurce podnosi się.

zad. 1.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

D.

zad. 1.3.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A.

Zadanie 2

zad. 2.1.

1 pkt – za poprawne określenie uwzględniające: (1) obecność chromatyny w jądrze komórkowym lub (2) elektrostatyczne oddziaływanie ujemnie naładowanych (kwasowych) cząsteczek DNA z dodatnio naładowanymi (zasadowymi) histonami / aminokwasami występującymi w histonach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Pomiędzy cząsteczkami DNA a białkami histonowymi istnieją oddziaływania elektrostatyczne, które powodują ich połączenie, w wyniku czego powstaje nukleoproteina / chromatyna, która ma obojętny ładunek elektryczny.**
- **DNA nawija się na oktamer histonowy / rdzeń histonowy, utworzony z zasadowych białek / histonów, w wyniku czego tworzy się nukleosom, w którym kwasowy odczyn DNA jest neutralizowany zasadowym odczynem histonów.**
- **Ujemnie naładowane cząsteczki kwasu deoksyrybonukleinowego oddziałują z dodatnio naładowanymi, zasadowymi cząsteczkami białek histonowych, w wyniku czego tworzy się chromatyna.**

zad. 2.2.

1 pkt – za poprawne podanie poziomu ekspresji genów oraz uzasadnienie odnoszące się do skondensowanego stanu chromatyny / występowania chromosomów uniemożliwiającego przyłączenie się czynników transkrypcyjnych uczestniczących w procesie transkrypcji.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

W przebiegu tych etapów mitozy **poziom ekspresji genów jest niski**, ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE:

- **DNA występuje w maksymalnie upakowanej postaci / chromatyd, wobec czego niemożliwe jest przyłączenie do niego enzymów biorących udział w transkrypcji / czynników transkrypcyjnych.**
- **dochodzi do ścisłego upakowania nici DNA, co uniemożliwia przyłączenie czynników transkrypcyjnych.**
- **wskutek kondensacji chromatyny miejsca przyłączenia polimerazy RNA zależnej od DNA są niedostępne.**

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący uwzględnia jedynie zmianę struktury chromatyny bez podania jej znaczenia w hamowaniu ekspresji informacji genetycznej, np. „(...) ponieważ dochodzi do kondensacji chromatyny, co hamuje ekspresję informacji genetycznej”.

zad. 2.3.

1 pkt – za wybór wskazanej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A.

Zadanie 3

zad. 3.1.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – wytwarzanie siły asymilacyjnej / ATP i $\text{NADPH}+\text{H}^+$, gdy roślina przebywa na świetle, niezbędnej do zachodzenia fazy ciemnej / niezależnej od światła / cyklu Calvina / cyklu Calvina–Bensona,

mechanizm – odtwarzanie / regenerowanie rybulozo-1,5-bisfosforanu w fazie regeneracji cyklu Calvina / III etapie tego cyklu,

skutek – utrzymanie poziomu RuBP (RuDP) na względnie stałym poziomie, gdy roślina przebywa na świetle poprzez jego regenerowanie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Gdy roślina przebywa na świetle, może zachodzić faza jasna fotosyntezy / zależna od światła, w czasie której powstaje siła asymilacyjna / ATP oraz $\text{NADPH}+\text{H}^+$. Siła ta jest niezbędna do zajścia fazy ciemnej / cyklu Calvina, w którym do RuBP (w etapie karboksylacji) przyłączany jest dwutlenek węgla. Pomimo zużywania RuBP jest on następnie regenerowany / resyntetyzowany w jednym z etapów cyklu Calvina / w etapie regeneracji (z aldehydu 3-fosfoglicerynowego / PGAL), co zapewnia jego względnie stały poziom (w stromie chloroplastu / w chloroplastach).**
- **Przebywanie rośliny na świetle wiąże się z możliwością zachodzenia fazy jasnej, w której powstaje siła asymilacyjna niezbędna do zajścia cyklu Calvina. W cyklu tym RuBP jest najpierw zużywany w etapie karboksylacji, lecz następnie jest odtwarzany w etapie regeneracji, dlatego poziom RuBP pozostaje na względnie stałym poziomie.**
- **Pomimo przyłączania do rybulozo-1,5-bisfosforanu dwutlenku węgla w pierwszym etapie cyklu Calvina jest on następnie odtwarzany w III / ostatnim etapie tego cyklu. Aby jednak doszło do tego, niezbędne jest ATP pochodzące z siły asymilacyjnej wytwarzanej w fazie jasnej, która zachodzi tylko wówczas, gdy roślina ma dostęp do światła.**

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący nie odniósł się do powstawania siły asymilacyjnej lub, gdy wymieniając jej składniki błędnie zapisał skróty lub nazwy związków chemicznych, np.: „**NADH**”.*

**Uznaje się odpowiedź, w której piszący pominął etap redukcji cyklu Calvina, ponieważ uwzględnienie w odpowiedzi tego etapu nie jest istotne z punktu widzenia zasadniczej trudności zadania.*

zad. 3.2.

1 pkt – za wybór prawidłowej zmiany oraz uzasadnienie wyboru uwzględniające spadek intensywności zachodzenia karboksylacji RuBP / fazy ciemnej / niezależnej od światła / cyklu Calvina / cyklu Calvina-Bensona w ciemności i wynikający stąd spadek zapotrzebowania w (stromie) chloroplastów na RuBisCo, powodujący obniżenie stężenia tego enzymu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

B. spadnie

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE:

- Spadek stężenia CO₂ powoduje, że procesowi karboksylacji przy udziale rubisco ulega mniejsza liczba cząsteczek RuBP. W takiej sytuacji w stromie chloroplastu zostaje obniżone zapotrzebowanie na ten enzym, będzie więc on wytwarzany w mniejszych ilościach (i dlatego jego stężenie spadnie).
- Wskutek spadku stężenia dwutlenku węgla, mniejsza ilość jego cząsteczek będzie przyłączana (będzie reagować z) do pierwotnego akceptora / RuBP / RuDP / rybulozo-1,5-bisfosforanu, co obniża zapotrzebowanie na enzym katalizujący ten proces skutkując spadkiem jego ilości / stężenia.
- Obniżenie stężenia dwutlenku węgla spowoduje, że fotosynteza będzie zachodzić mniej wydajnie / efektywnie. W takiej sytuacji zmniejszy się zapotrzebowanie na enzym biorący udział w karboksylacji RuBP, skutkując spadkiem jego stężenia w stromie chloroplastu / w chloroplastie.
- Jednym z substratów fotosyntezy jest dwutlenek węgla, więc jeśli jest go mniej to potrzeba mniej cząsteczek enzymu, który odpowiada za jego przyłączanie do akceptora CO₂.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do całkowitego braku RuBisCo w chloroplastach, a także do zatrzymania (całkowitego zahamowania) fotosyntezy.
Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do karboksylacji CO₂ zamiast RuBP.*

Zadanie 4

zad. 4.1.

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy,

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

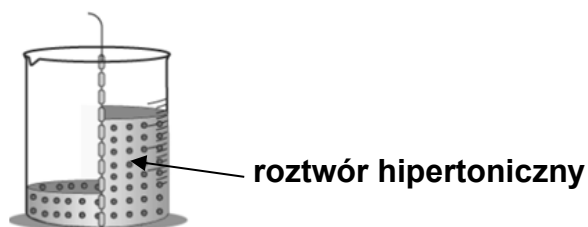
celofan / błona półprzepuszczalna

zad. 4.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:



zad. 4.3.

1 pkt – za poprawne wykazanie uwzględniające dwa argumenty.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ: (przykładowe dwa różne argumenty spośród trzech)

(1) Rozpuszczalnik / woda przepłynął z: (2) roztworu o niższym stężeniu do roztworu o wyższym stężeniu / z roztworu o niższym potencjalne osmotycznym do roztworu o wyższym potencjalne osmotycznym / z roztworu o wyższym potencjalne wody do roztworu o niższym potencjale wody (3) przez celofan / błonę półprzepuszczalną.

zad. 4.4.

1 pkt – za zaproponowanie poprawnego sposobu na wyrównanie poziomów cieczy:

zwiększenie potencjału osmotycznego / zmniejszenie potencjału wody w roztworze po lewej stronie **lub** przyłożenie dodatkowego ciśnienia / nadciśnienia do roztworu z prawej strony celofanu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Dodanie substancji rozpuszczalnej w wodzie / osmotycznie czynnej do roztworu 1.
- Przyłożenie dodatniego ciśnienia (np.: poprzez zastosowanie tłoka) do roztworu 2 / tego który był hipertoniczny*.
- Dolanie czystej wody (wody destylowanej) do roztworu 2.
- Usunięcie celofanu.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący określa ten roztwór jako hipertoniczny (np.: „jest hipertoniczny”), ponieważ tak było na samym początku doświadczenia natomiast w sytuacji przedstawionej na schemacie oba roztwory są już izotoniczne.*

Zadanie 5

zad. 5.1.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie opisu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Chlorofil P680* oddając elektron staje się (**kationem** / *anionem*). Ten jon chlorofilu, w przeciwieństwie do wzbudzonego P680 ma (**wyższy** / *niższy*) potencjał oksydoredukcyjny, a tym samym (*małe* / **duże**) powinowactwo do elektronów i jest silnym (*reduktorem* / **utleniaczem**).

zad. 5.2.

1 pkt – za wymienienie dwóch różnych przystosowań anatomicznych (tj.: występujących w budowie wewnętrznej) liści roślin okrytonasiennych do przeprowadzania procesu fotosyntezy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ (przykładowo dwa spośród):

wiązki przewodzące,

aparaty szparkowe,

miękkisz asymilacyjny (gąbczasty i palisadowy) / mezofil,

liczne przestwory międzykomórkowe.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do cech morfologicznych liścia, np.: „duża powierzchnia fotosyntetyczna” lub „zielona barwa wynikająca z obecność chlorofilu”.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do obecności miękiszu wieloramiennego w liściu.

Uznaje się odpowiedź, w której piszący odnosi się do właściwych przystosowań anatomicznych charakterystyczny dla liści roślin przeprowadzających inny typ fotosyntezy niż C3, w tym: fotosyntezę typu C4 oraz CAM. Na przykład: „pochwa okołowiązkowa / miękisz wieńcowy”.

zad. 5.3.

1 pkt – za prawidłową ocenę trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

F P F

Zadanie 6

zad. 6.1.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – pofałdowanie skóry (obecność fałdów skórnych) u żaby,

mechanizm – zwiększenie powierzchni skóry, przez którą zachodzi wymiana gazowa,

skutek – zintensyfikowanie zachodzenia procesu wymiany gazowej przez (zwiększoną) powierzchnię skóry (dodatkowo: i wynikający stąd wzrost poziomu utleniania krwi żaby).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

czytaj dalej...

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Fałdy skórne zwiększają powierzchnię skóry płaza / żaby / *Telmatobius culeus* wobec czego proces wymiany gazowej* może zachodzić efektywniej / intensywniej, dzięki czemu jej krew może być silnie natlenowana / w jej krwi może być duża ilość tlenu.
- Poprzez pofałdowanie powłoki ciała / powierzchni ciała / skóry zwiększa się jej stosunek powierzchni do objętości w wyniku czego intensywniej** zachodzi wymiana gazów oddechowych pomiędzy jej organizmem, a środowiskiem zewnętrznym.
- Fałdy skórne zwiększają powierzchnię, poprzez którą *Telmatobius culeus* może pobierać ze środowiska zewnętrznego tlen, a oddawać w przeciwnym kierunku dwutlenek węgla zapewniając w organizmie prawidłowe stężenie tych gazów / prawidłową równowagę kwasowo–zasadową krwi.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do zachodzenia procesu **oddychania przez skórę.*

***Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do „**ułatwienia**” zachodzenia wymiany gazowej, ponieważ fałdy zwiększają powierzchnię, ale tempo tego procesu (na jednostkę powierzchni) się nie zmienia.*

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do **utlenienia** krwi.*

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do faktu, że pofałdowanie skóry: „**umożliwia zachodzenie wymiany gazowej**”, ponieważ pofałdowanie skóry ma na celu zintensyfikowanie zachodzenia tego procesu, nie warunkuje ono jej zachodzenia w sensie ogólnym.*

zad. 6.2.

1 pkt – za wybór odpowiedniego rysunku i uzasadnienie wyboru jednym argumentem w odniesieniu do widocznej na rysunku cechy budowy skóry płazów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

B.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- obecne są (liczne) gruczoły śluzowe / jadowe
- obecne są gruczoły śluzowe oraz jadowe

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do cienkiego naskórka lub obecności ukrwionego naskórka, ponieważ ta cecha nie jest widoczna na załączonym rysunku.

zad. 6.3.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – wzrost temperatury wody powodujący spadek rozpuszczalności tlenu w wodzie / spadek stężenia / ilości tlenu w wodzie,

mechanizm – nasilenie częstotliwości podskoków żaby pod wodą powodujące częstsze obmywanie ciała żaby wodą, w której znajduje się rozpuszczony tlen i jego usprawnioną dyfuzję w głąb ciała,

skutek – poprawę intensywności wymiany gazowej zachodzącej poprzez skórę płaza (i wynikający stąd wzrost stężenia tlenu w jej krwi / organizmie).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **Wzrost temperatury wody powoduje, że tlen gorzej się w niej rozpuszcza, dlatego jego zawartość / stężenie w niej spada. Poprzez nasilenie częstotliwości* podskoków, rozpościerające się fałdy skórne żaby są częściej obmywane (świeżą) wodą, w której znajduje się tlen, wobec tego większe jego ilości mogą dyfundować w głąb jej ciała na większej powierzchni, co poprawia intensywność wymiany gazowej (i stopień utlenowania** krwi tlenem).**

• **Gdy temperatura wody rośnie to spada w niej rozpuszczalność tlenu, który płazy pobierają poprzez skórę. W takiej sytuacji *Telmatobius culeus* częściej podskakuje / skacze pod wodą, ponieważ wtedy jej fałdy skórne rozpościerają się w wodzie, co zwiększa powierzchnie wymiany gazowej / przez którą dyfunduj i umożliwi pobieranie większych ilości tlenu z wody.**

• **Wraz ze wzrostem temperatury wody spada w niej zawartość / koncentracja tlenu, a dzięki częstszym podskokom ciało żaby jest obmywane wodą, poprzez co większe ilości tlenu będą przenikać poprzez skórę do żaby, dlatego takie zachowanie przyczynia się do poprawy intensywności wymiany gazowej.**

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do „częstości”, ponieważ określone zachowanie żaby zostaje nasilone w jednostce czasu.*

***Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do utlenienia krwi.*

Zadanie 7

zad. 7.1.

1 pkt – za poprawne określenie roli aparatu Golgiego w syntezie insuliny z uwzględnieniem, co najmniej jednej funkcji aparatu Golgiego w modyfikacjach potranslacyjnych / dojrzewaniu hormonu peptydowego, insuliny.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **W tym organelum następuje dojrzewanie insuliny / obróbka potranslacyjna / modyfikacja tego hormonu, gdzie zostają wytworzone mostki disiarczkowe pomiędzy dwoma różnymi łańcuchami / łańcuchami A i B budującymi insulinę.**

- W aparacie Golgiego wycinany jest peptyd C oraz łączone są ze sobą łańcuchy polipeptydowe A i B.
- W diktiosomach / AG następuje połączenie ze sobą (za pomocą mostków disiarczkowych / -S-S-) łańcucha A i B insuliny.
- W aparacie Golgiego z cząsteczki proinsuliny* wycinany jest peptyd C.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do usuwania peptydu C z cząsteczki insuliny.*

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący podaje funkcje aparatu Golgiego, które wynikają z ogólnej wiedzy na temat funkcjonowania tego organellum. W odpowiedzi musi znaleźć się odwołanie do przytoczonego, w informacji do zadania, kontekstu – syntezy insuliny.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do usuwania sekwencji sygnałowej, ponieważ ta wycinana jest jeszcze w siateczce śródplazmatycznej.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do wydzielania insuliny poza komórkę dzięki aparatowi Golgiego, ponieważ zgodnie z poleceniem wymagane jest odniesienie do jego roli w powstawaniu tego hormonu.

zad. 7.2.

1 pkt – za podanie prawidłowej liczby mostków disiarczkowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

2 / 2 mostki (wiązania) disiarczkowe

zad. 7.3.

1 pkt – za prawidłową ocenę trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

F F P

Zadanie 8

zad. 8.1.

1 pkt – za poprawne określenie przyczyny, która mogła spowodować rozwój kolonii bakteryjnych w próbie badawczej / na szalce z antybiotykiem oraz uzasadnienie odnoszące się do obecności szczepów (dopuszczalnie: gatunków) bakterii opornych na działanie zastosowanego antybiotyku.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Obecność (szczepu) bakterii wykazujących oporność na zastosowany antybiotyk / lek / substancję bakteriobójczą.

zad. 8.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

krażki bibuły nasączone różnymi antybiotykami o tym samym stężeniu	<input checked="" type="checkbox"/>
krażki bibuły nasączone różnymi antybiotykami o różnych stężeniach	<input type="checkbox"/>
krażki bibuły nasączone różnymi stężeniami antybiotyku	<input type="checkbox"/>
zawiesina kolonii bakterii	<input checked="" type="checkbox"/>
pożywka	<input checked="" type="checkbox"/>
woda destylowana	<input type="checkbox"/>
szalka Petriego	<input checked="" type="checkbox"/>

zad. 8.3.

1 pkt – za wybór wymienionych chorób bakteryjnych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

borelioza

czerwonka pełzakowa

teżec

polio

Zadanie 9

zad. 9.1.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – brak obecności dodatniego ładunku elektrycznego argininy,

mechanizm – brak elektrostatycznego oddziaływania / odpychania pomiędzy cząsteczką argininy a (dodatnio naładowaną) cząsteczką jonu hydroniowego / H_3O^+ / jonu oksoniowego / dopuszczalnie: H^+ ,

skutek – napływ jonów do wnętrza komórki i ich gromadzenie się w cytoplazmie powodujące spadek odczynu / pH.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• Brak argininy powoduje, że akwaporyny pozbawione są (silnego) ładunku dodatniego wskutek czego cząsteczki H_3O^+ / jonu hydroniowego / oksoniowego nie są elektrostatycznie odpychane, lecz wnikają do wnętrza komórki, gdzie się kumulują. Wraz ze wzrostem ich stężenia w cytoplazmie jej odczyn zaczyna spadać / być bardziej kwasowy.

• Wskutek braku argininy, której dodatni ładunek zapobiega wnikaniu do komórki protonów / H^+ jony te napływają do komórki wraz z cząsteczkami wody. Wzrost stężenia protonów w cytoplazmie komórki powoduje spadek jej pH.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do napływu wodoru / H_2 / H do wnętrza komórki.

zad. 9.2.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – obecność rtęci (jako metalu ciężkiego) powodująca denaturację białek uczestniczących w transporcie wody do wnętrza komórki,

mechanizm – (zmianę struktury przestrzennej białek i) utratę funkcji transportowej przez białka występujące w błonie komórkowej erytrocytów / krwinek czerwonych,

skutek – zahamowanie transportu wody przez błonę komórkową erytrocytów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Pod wpływem rtęci dochodzi do denaturacji białek uczestniczących w transporcie wody w poprzek błony komórkowej. Skutkiem denaturacji jest utrata prawidłowej struktury przestrzennej tych białek, co powoduje także utratę ich funkcji i dlatego dochodzi do zahamowania transportu wody przy ich udziale.**
- **Rtęć jest metalem ciężkim, pod wpływem którego dochodzi do zmiany struktury przestrzennej / konformacji białek transbłonowych zaangażowanych w transport wody w wyniku tego tracą one swoją funkcję i dlatego, gdy obecne są związki rtęci to transport wody ulega zahamowaniu / zaburzeniu.**
- **Rtęć wywołuje denaturację białek transportowych, które wbudowane są w błonę erytrocytów. W skutek tego tracą one swoją funkcję prowadząc do zahamowania transportu wody do i z erytrocytów.**

Zadanie 10

zad. 10.1.

1 pkt – za wybór RNA wirusów oraz uzasadnienie uwzględniające fakt, że ich polimeraza nie wykazuje właściwości naprawczych w wyniku czego genom tych wirusów często mutuje, co prowadzi do szybkiego powstawania nowych szczepów / antygenów utrudniając skuteczność opracowania surowic przeciwwirusowych / odpornościowych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

B. RNA wirusy

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Za syntezę / replikację materiału genetycznego tych wirusów odpowiada polimeraza RNA, która nie ma właściwości naprawczych, dlatego mutacje u tych wirusów zachodzą często. Wskutek tego ryzyko / prawdopodobieństwo zajęcia szybkich zmian w składzie / budowie antygenów jest wysokie. Tym samym powstają nowe szczepy, na które nie opracowano jeszcze surowicy zawierającej swoiste przeciwciała skierowane przeciwko nowym antygenom.**

• Polimeraza RNA nie wykazuje właściwości naprawczych / korektorskich, co powoduje zachodzenie częstych mutacji w genomie retrowirusów. Duża zmienność genetyczna takich wirusów powoduje, że większość już opracowanych surowic zawierających gotowe przeciwciała / immunoglobuliny staje się nieskuteczna i należy stworzyć nowe, o składzie przeciwciał efektywnym w stosunku do nowych / zmienionych antygenów wirusa.

• Polimeraza RNA, która odpowiada za syntezę kwasu rybonukleinowego tych wirusów nie wykazuje właściwości korektorskich, dlatego błędy wynikające z omyłkowego wstawienia niekomplementarnego nukleotydu nie są naprawiane. Z tego powodu ich genom ulega częstym mutacjom, w wyniku których w krótkim czasie pojawia się wiele nowych szczepów wirusa zawierających nowe antygeny, przeciwko którym dopiero należy stworzyć / zaprojektować nową surowicę ze swoistymi przeciwciałami.

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do **skoku antygenowego**.*

Uznaje się odpowiedź, w której piszący odnosi się do faktu, że polimeraza RNA (w przeciwieństwie do polimerazy DNA) nie wykazuje właściwości egzonukleolitycznych (nie jest egzonukleazą) poprzez, co nie jest w stanie wymienić błędnie wstawionego nukleotydu na prawidłowy.

zad. 10.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Hodowla z wykorzystaniem:		
1.	podłoża mikrobiologicznego, agaru.	X
2.	wyjałowionych wysoką temperaturą komórek mysich.	X
3.	żywych komórek tkanki miękiszowej sosny.	X
4.	żywych komórek nerki królika.	

zad. 10.3.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – samice komara odżywiają się krwią, która trafia do ich przewodu pokarmowego, gdzie HIV zostaje unieczynniony / zostają strawione związki organiczne budujące wirion,

mechanizm – nieobecność aktywnych cząstek wirusa / wirionów HIV w organizmie / hemolimfie / ślinie samic komarów,

skutek – brak możliwości transmisji HIV przez samice komarów na ludzi podczas żerowania samic komarów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Jeśli w pobranej krwi znajduje się HIV, zostaje on natychmiast zniszczony (strawiony) w przewodzie pokarmowym komara. Nie ma więc możliwości jego namnożenia się i przedostania do śliny komara, a tylko ze śliną mógłby zostać wprowadzony do organizmu nowego żywiciela.
- Komar, pobierając krew, wprowadza ją do swojego przewodu pokarmowego, gdzie zawarte w niej wiriony HIV ulegają strawieniu. Wobec tego w organizmie / ślinie / hemolimfie komarów nie ma wirionów HIV, które mogłyby zainfekować człowieka przy powtórny kontakt komara z (innym) człowiekiem.
- Samice komarów odżywiają się krwią, która pobierana za pomocą ich aparatu gębowego (kłująco–ssącego*) trafia do ich przewodu pokarmowego / jelit. Składniki krwi ulegają tam trawieniu, a w tym także cząstki / wiriony HIV, w tym na przykład białka kapsydu, które ochraniają jego materiał genetyczny poprzez co wirus ulega zniszczeniu i przy ponownym kontakcie komara z człowiekiem nie może on zostać nim zainfekowany / zakażony.
- HIV jest wirusem, którego cykl zachodzi wyłącznie w białych krwinkach / limfocytach, których samice komara nie posiadają w swoim organizmie. Dlatego nawet, jeśli samica odżywia się krwią osoby zakażonej HIV / chorującej na AIDS, to wirus ten nie ulega namnażaniu się w jej organizmie i z czasem liczba jego wirionów spada do ilości niezagrażającej infekcją.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do gryzienia przez samice komarów ludzi.*

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do krwi występującej w organizmie komarów.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do obecności kwasu deoksyrybonukleinowego / DNA u HIV.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do chorowania na HIV, a nie – AIDS.

Zadanie 11

zad. 11.1.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – brak jądra komórkowego, a tym samym materiału genetycznego / informacji genetycznej / DNA w erytrocytach ssaków,

mechanizm – nie zachodzenie ekspresji informacji genetycznej / translacji / biosyntezy białek w erytrocytach ssaków,

skutek – brak możliwości wytwarzania hemoglobiny / Hb w erytrocytach ssaków.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **W erytrocytach nie ma jądra komórkowego, dlatego nie dochodzi w nich do ekspresji informacji genetycznej / transkrypcji i translacji, a tym samym także do syntezy białek, a w tym części białkowej hemoglobiny (Hb).**

• **Hemoglobina jest białkiem złożonym, którego komponent / część białkowa powstaje na drodze translacji – procesu, który poprzedzony jest transkrypcją, czyli syntezą RNA / mRNA. Erytrocyty ssaków są bezjądrzaste*, dlatego też brak w nim DNA jądrowego i tym samym możliwości zachodzenia ekspresji genów / transkrypcji i translacji.**

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący używa pojęcia: „bezjądrowe”.*

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do braku mitochondriów w erytrocytach, a co za tym idzie braku możliwości pozyskania energii niezbędnej do syntezy białek, ponieważ erytrocyty uzyskują energię na drodze beztlenowej.

zad. 11.2.

1 pkt – za określenie poprawnej przyczyny uwzględniającej większą objętość retikulocytów względem erytrocytów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **Stężenie hemoglobiny w retikulocytach jest mniejsze niż w erytrocytach, ponieważ retikulocyty mają większą objętość niż erytrocyty.**

• **Retikulocyty mają większą objętość niż erytrocyty.**

zad. 11.3.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie opisu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Erytrocyty mające duży stosunek pola powierzchni do objętości przedstawiono na obrazie mikroskopowym (*I / II*), bezjądrzastość tych komórek w obrębie kręgowców jest przykładem zmienności: **D**.

Zadanie 12

zad. 12.1.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A, B, C, E

zad. 12.2.

1 pkt – za poprawne wykazanie, że pacjent był zdrowy w odniesieniu do faktu, że: (1) przy prawidłowym stężeniu glukozy w jego krwi nie nastąpiło uwalnianie insuliny i glukagonu / ich uwalnianie było na takim samym (bardzo niskim) poziomie **lub**, że: (2) w jego krwi przy stężeniu glukozy wzrastającym od poziomu 80 mg/dl doszło do uwalniania insuliny przez trzustkę **lub**, że: (3) przy stężeniu glukozy poniżej 80 mg/dl dochodzi do uwalniania glukagonu do krwi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- Ten pacjent nie ma niedoczynności trzustki, ponieważ przy wzroście stężenia glukozy w jego osoczu powyżej wartości 80 mg/dl następował wzrost uwalniania insuliny, skutkiem aktywności której było obniżenie stężenia glukozy do wartości fizjologicznej.
- Pacjent nie ma niedoczynności trzustki, ponieważ przy spadku stężenia glukozy w jego osoczu poniżej wartości fizjologicznej, wynoszącej około 80 mg/dl, następował wzrost uwalniania glukagonu i w konsekwencji powrót stężenia glukozy do normy.
- U pacjenta nie ma niedoczynności trzustki dlatego, że w sytuacji, gdy miał on stężenie cukru we krwi na poziomie 80 mg/dl nie dochodziło do uwalniania z tego gruczołu (dokrewnego) insuliny – obniżającej stężenie glukozy we krwi, ani glukagonu – podwyższającego jej stężenie.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do stężeń hormonów, ponieważ brak jest takich danych.

Zadanie 13

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające: (1) przestrzenne fałdowanie / zginanie łańcucha polipeptydowego lizozymu, wskutek czego jego miejsce / centrum aktywne przybiera strukturę przestrzenną / odpowiadającą / komplementarną do struktury przestrzennej substratu **lub**: (2) układanie się łańcucha polipeptydowego w sposób nadający odpowiednią strukturę III-rzędową lizozymu umożliwiającą przyłączenie swoistego substratu w centrum aktywnym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Wskutek odpowiedniego przestrzennego pofałdowania / zginania łańcucha polipeptydowego lizozymu tworzy się odpowiednia struktura przestrzenna / konformacja, w której w bliskiej odległości od siebie znajdują się aminokwasy tworzące centrum aktywne, charakterystyczne z punktu widzenia swoistości substratowej lizozymu, umożliwiając przyłączenie odpowiedniego / komplementarnego substratu.**
- **W wyniku przestrzennego fałdowania łańcucha polipeptydowego o ściśle określonej strukturze I-rzędowej tworzy się odpowiednia struktura III-rzędowa, która umożliwia właściwe ułożenie blisko siebie aminokwasów (z odległych miejsc łańcucha polipeptydowego) wyznaczających miejsce aktywne tego enzymu o kształcie odpowiadającym określonemu substratowi.**
- **Dzięki odpowiedniemu sfałdowaniu łańcucha polipeptydowego lizozymu utworzone zostaje centrum aktywne o ściśle określonym kształcie, co umożliwia przyłączenie odpowiedniego substratu na zasadzie dopasowania przestrzennego (wskutek czego obniżona zostaje energia aktywacji reakcji).**
- **Pofałdowanie łańcucha polipeptydowego lizozymu zapewnia, że w centrum aktywnym enzymu występują określone łańcuchy boczne aminokwasów z różnych odcinków łańcucha peptydowego, co warunkuje przyłączenie odpowiednich substratów i zachodzenie konkretnej reakcji.**

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnosi się do faktu, że **struktura przestrzenna centrum aktywnego oraz substratu jest taka sama.***

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący podaje informację, że lizozym jest białkiem enzymatycznym mającym strukturę **IV-rzędową.***

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący pomija kwestię przyłączania odpowiedniego substratu do miejsca aktywnego enzymu, uformowanego wskutek fałdowania łańcucha polipeptydowego.

Zadanie 14

zad. 14.1.

1 pkt – za wybranie odpowiedniego enzymu oraz uzasadnienie odpowiedzi z uwzględnieniem faktu, że opisana reakcja przebiega w środowisku kwasowym, które zapewniane jest tylko przez enzym A, zawierający w centrum aktywnym aminokwasy kwasowe / o kwasowych grupach bocznych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

Stworzenie dogodnych warunków do przebiegu reakcji jest możliwe przez enzym **A**, ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE:

- opisana reakcja chemiczna zlokalizowana jest w cytoplazmie, której odczyn jest (lekko) zasadowy, a ponieważ reakcja do przebiegu wymaga kwasowego odczynu środowiska to obniżenie energii aktywacji musi nastąpić poprzez zapewnienie takiego odczynu (na obszarze cytoplazmy), co jest możliwe tylko przez enzym A, ponieważ w budowie jego centrum aktywnego występują liczne aminokwasy kwasowe.
- w wyniku translacji przedstawionego fragmentu mRNA w centrum aktywnym będą występować głównie aminokwasy kwasowe / mające kwasowe grupy boczne, co umożliwi utrzymanie w okolicy centrum aktywnego niskiego pH, niezbędnego do przebiegu opisanej reakcji.
- z przedstawionych sekwencji mRNA wynika, że to ten enzym (A) zawiera aminokwasy kwasowe, których obecność w okolicy centrum aktywnego zapewnia odpowiednie obniżenie pH do wartości kwasowych, co jest kluczowe dla przebiegu opisanej reakcji.
- obecność licznych aminokwasów kwasowych w centrum aktywnym enzymu A tworzy w cytoplazmie komórki obszar o niskim pH, w obrębie którego możliwy jest przebieg tej reakcji.

Zadanie 15

zad. 15.1.

1 pkt – za podanie poprawnej liczby aminokwasów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

4 (rodzaje aminokwasów)

zad. 15.2.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – zdegenerowanie / wieloznaczność kodu genetycznego,

mechanizm – kodowanie jednego aminokwasów przez kilka (więcej niż jeden) różnych kodonów / tripletów,

skutek – brak możliwości jednoznacznego określenia sekwencji nukleotydów, w których zakodowana była informacja dotycząca sekwencji aminokwasów białka.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• **Kod genetyczny jest zdegenerowany, dlatego jeden aminokwas może być kodowany przez więcej niż jeden rodzaj kodonu. Znajomość sekwencji aminokwasowej nie pozwala na określenie dokładnej sekwencji nukleotydów, jaka znajdowała się w obrębie kodonów kodujących aminokwasy w danym łańcuchu (poli)peptydowym.**

• **Kod genetyczny jest zdegenerowany / wieloznaczny, co oznacza, że jeden aminokwas może być kodowany przez kilka różnych kodonów, dlatego znajomość aminokwasów nie umożliwia jednoznacznego stwierdzenia, który konkretnie kodon kodował ten dany aminokwas.**

Zadanie 16

zad. 16.1.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

C.

zad. 16.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

I. **zielenice** / krasnorosty / brunatnice

II. zielenice / **krasnorosty** / brunatnice

zad. 16.3.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – różną przenikalność poszczególnych długości fal świetlnych w toni wodnej,

mechanizm – występowanie poszczególnych grup glonów na różnych głębokościach w wodzie, a w tym: płytko – zielenic (z uwagi na chlorofil) oraz głęboko – krasnorostów (z uwagi na fikoerytrynę),

skutek – zróżnicowane rozmieszczenie ryb w zbiorniku wodnym, których preferowane do spożycia grupy glonów są rozmieszczone na różnych głębokościach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• Zielenice są glonami, które występują blisko powierzchni zbiornika, ponieważ mają zielony barwnik chlorofil (zdolny absorbować* / pochłaniać głównie fale długie, o niewielkiej zasobności w energię, zdolne docierać jedynie do płytkich partii zbiornika). Krasnorosty z uwagi na właściwości czerwonego barwnika – fikoerytryny mogą występować głęboko. Ryby, które odżywiają się zielenicami będą żerować głównie blisko powierzchni zbiornika, zaś gatunki preferujące krasnorosty – przy dnie.

• Rozmieszczenie poszczególnych grup glonów jest uzależnione od przenikalności** poszczególnych fal świetlnych w głąb wody. Ryby zjadające zielenice, które z uwagi na właściwości chlorofilu występują płytko pływają płytko, a z kolei ryby zjadające głęboko występujące w wodzie krasnorosty posiadające fikoerytrynę – znajdują się dużej niżej.

• Poszczególne składowe barwy światła białego docierają na różną głębokość determinując tym samym skład gatunkowy organizmów autotroficznych w poszczególnych partiach / częściach zbiornika wodnego. Ryby, które odżywiają się zielenicami zawierającymi chlorofil, pływają przy powierzchni zbiornika wodnego, natomiast te gatunki, które zjadają krasnorosty posiadające m.in.: fikoerytrynę, pływają dużo głębiej.

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do: „adsorpcji”.*

***Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do: „przenikliwości”.*

Zadanie 17

zad. 17.1.

1 pkt – za wybranie odpowiedniego rodzaju tkanki oraz uzasadnienie dwoma argumentami odnoszącymi się do cech charakterystycznych tkanki nabłonkowej widocznych na schemacie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

C. tkanka nabłonkowa

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE: (przykładowo dwie, spośród poniższych)

• zwarty układ komórek,

czytaj dalej...

- niewielka / skąpa ilość substancji międzykomórkowej (zewnątrzkomórkowej),
- obecność błony podstawnej,
- główną masę tkanki stanowią komórki (nabłonkowe),

*Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do obecności **desmosomów**, ponieważ ta cecha tkanki nabłonkowej nie jest widoczna na schemacie.*

zad. 17.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A.

cukier prosty: **galaktoza**

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący wymienia glukozę, ponieważ jej całkowita eliminacja z diety jest praktycznie niemożliwa, a ponadto w komórkach zachodzą procesy m.in. glukoneogenezy.

zad. 17.3.

1 pkt – za poprawne określenie słuszności stwierdzenia oraz uzasadnienie odpowiedzi w odniesieniu do faktu, że immunoglobuliny nie są wytwarzane w komórkach gruczołu mlekowego.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ:

PRZYKŁADOWE UZASADNIENIE:

- komórki gruczołu mlekowego nie produkują / syntetyzują immunoglobulin / białek odpornościowych / IgA a jedynie wydzielają uzyskane przeciwciała do mleka.
- immunoglobuliny / przeciwciała produkowane są przez komórki plazmatyczne / plazmocyty / limfocyty B. Komórki gruczołu mlekowego jedynie wchłaniają / pobierają na drodze endocytozy gotowe już przeciwciała i wydzielają je do mleka.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odwołuje się do procesu „pinocytozy” lub „fagocytozy”.

Zadanie 18

zad. 18.1.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

a. ATP

b. UTP

zad. 18.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

I. (wiązania) wodorowe

II. (wiązanie) fosfodiesterowe / 3,5–fosfodiesterowe / kowalencyjne (spolaryzowane)

zad. 18.3.

1 pkt – za prawidłową ocenę wszystkich trzech sformułowań.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

F P P

zad. 18.4.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające możliwość nabywania przez bakterie nowych cech, które mogą ułatwić im przeżycie w niestabilnych warunkach środowiska.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Wzrost częstości mutacji w DNA u bakterii prowadzi do dużej zmienności genetycznej tych organizmów w obrębie gatunku, a dzięki temu zwiększa się prawdopodobieństwo, że pojawią się komórki, które są lepiej* przystosowane do trudnych warunków środowiska.**
- **Wzrost częstości mutacji w DNA u bakterii zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się nowej cechy, która okaże się korzystna i zwiększy szanse* na przetrwanie bakterii w dynamicznie zmieniającym się środowisku zewnętrznym.**
- **Wysokie tempo zachodzenia nagłych (i samorzutnych) zmian / mutacji w materiale genetycznym / DNA zwiększa zmienność genetyczną w obrębie bakterii i może spowodować nabycie przez bakterie nowych cech, które ułatwią* im przeżycie w niestabilnych warunkach środowiska.**
- **Wysoka częstość mutacji prowadzi do większej zmienności genetycznej (mutacyjnej), która może wiązać się z polepszeniem zdolności adaptacyjnych bakterii.**

**Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący nie określi wpływu mutacji na funkcjonowanie bakterii, np.: „(...)wpływie na zdolność przetrwania(...)”.*

Zadanie 19

zad. 19.1.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające nakładanie się nisz ekologicznych / konkurencję międzygatunkową i wynikające stąd konkurencyjne wypieranie jednego z wymienionych gatunków trzmieli przez drugi gatunek.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• *Bombus appositus* i *Bombus kirbyellus* nie zamieszkują tego samego obszaru, ponieważ ich nisze ekologiczne nakładają się na siebie w dużym stopniu i dlatego występuje pomiędzy nimi silna konkurencja (międzygatunkowa) o pokarm w środowisku / nektar i pyłek kwiatowy i gatunek trzmiela lepiej przystosowany wypiera drugiego, gorzej przystosowanego.

• U tych gatunków trzmieli występują niemalże identyczne wymagania środowiskowe co do długości rurki kwiatów, których nektar i pyłek kwiatowy użytkują. Dlatego też nie współwystępują one na tym samym obszarze, bo gdyby tak było, to silnie konkurowałyby o ten zasób środowiska, co dla obu gatunków byłoby niekorzystne.

• Te gatunki trzmieli z rodzaju *Bombus* użytkują nektar i pyłek kwiatowy z kwiatów o podobnej długości rurki korony, a więc gdy razem występują na tym samym obszarze to silnie konkurują pomiędzy sobą o ten zasób i gatunek gorzej przystosowany jest wypierany przez gatunek (lepiej dostosowany) drugi.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący odnośni się do konkurencji, ale bez wskazania zasobu środowiska (tu: pokarm), o który toczy się ta zależność.

zad. 19.2.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie opisu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

Najszerzy zasięg występowania a jednocześnie największe prawdopodobieństwo wejścia w konkurencję międzygatunkową występuje u (*Bombus flavifrons* / *Bombus sylvicola*).

Z uwagi na oddziaływania ekologiczne *Bombus frigidus* oraz *Bombus sylvicola* (różnią / nie różnią) się miejscem występowania.

Zadanie 20

zad. 20.1.

2 pkt – za podanie prawidłowych nazw obu komórek.

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy jednej komórki.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

I. Opis dotyczy*: **spermatogoniów / spermatocytów I-rzędu**

II. Opis dotyczy: **spermatocytów II-rzędu****

**W podpunkcie I uznaje się podanie obu nazw komórek lub tylko jednej.*

***Nie uznaje się odpowiedzi, jeśli piszący nie określił rzędowości tych komórek.*

zad. 20.2.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie schematu.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

3	- spermatogonia	----->	6	- spermatocyty II-rzędu	----->	12 - plemniki
---	-----------------	--------	---	-------------------------	--------	---------------

Zadanie 21

zad. 21.1.

1 pkt – za prawidłowe wykazanie uwzględniające (w sposób pośredni lub bezpośredni), że w trakcie podziału mitotycznego jednego jądra komórkowego dochodzi do powstania dwóch jąder potomnych.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

- **Podział mitotyczny (haploidalnej) makrospory / megaspori skutkuje powstaniem dwóch jąder komórkowych, których podział z kolei prowadzi do powstania czterech jąder. Każde z nich ponownie dzieli się, co skutkuje powstaniem ostatecznie ośmiu jąder komórkowych.**

- **W trakcie podziału mitotycznego jedno jądro komórkowe dzieli się i tworzy dwa nowe jądra (potomne). Następnie mitoza zachodzi drugi raz tak, że z dwóch jąder komórkowych tworzą się cztery. Wskutek podziału czterech jąder komórkowych ostatecznie tworzone jest ich osiem.**

- **1 jądro komórkowe ^{mitoza 1.} → 2 jądra komórkowe ^{mitoza 2.} → 4 jądra komórkowe ^{mitoza 3.} → 8 jąder komórkowych**

- **2^n , gdzie n – liczba podziałów mitotycznych $2^3 = 8$ jąder komórkowych**

zad. 21.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

A.

Zadanie 22

zad. 22.1.

1 pkt – za wybór wskazanej odpowiedzi.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

D.

zad. 22.2.

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające:

przyczynę – mysz domowa i mysz polna należą do różnych gatunków,

mechanizm – pomiędzy organizmami należącymi do różnych gatunków występuje izolacja rozrodcza utrudniająca rozmnażanie się,

skutek – brak możliwości krzyżowania się.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

• Mysz polna i mysz domowa należą do dwóch różnych gatunków, a organizmy należące do różnych gatunków nie mogą się pomiędzy sobą swobodnie krzyżować i wydawać na świat płodnego potomstwa, ponieważ występuję pomiędzy nimi naturalna izolacja rozrodcza.

• Te zwierzęta są klasyfikowane do różnych gatunków, wobec czego są pomiędzy nimi zbyt duże różnice anatomiczne / morfologiczne / behawioralne, które skutecznie utrudniają możliwość rozmnażania się.

• Jeśli organizmy należą do różnych rodzajów tak jak, opisane myszy, to występuje pomiędzy nimi izolacja postzygotyczna powodującą nieprzeżywanie / obniżoną przeżywalność powstałych mieszańców.

Zadanie 23

zad. 23.1.

2 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej (szachownicy Punnetta) i poprawne wypełnienie tabeli.

1 pkt – za poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej (szachownicy Punnetta).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionych kryteriów, za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi, a także, za odpowiedź, w której piszący zapisze gen jako sprzężony z płcią, bez względu na otrzymane wyniki.

PRZYKŁADOWA ODPOWIEDŹ:

♂ ♀
P: McmcAa x McmcAa

G(amety): McA, Mca, mcA, mca ; McA, Mca, mcA, mca

F₁:

♂ \ ♀	McA	Mca	mcA	mca
McA	McMcAA	McMcAa	McmcAA	McmcAa
Mca	McMcAa	McMcaa	McmcAa	Mcmcaa
mcA	McmcAA	McmcAa	mcmcAA	mcmcAa
mca	McmcAa	Mcmcaa	mcmcAa	mcmcaa

wypisz w losowej kolejności
 cztery przykładowe
 genotypy pojawiające się
 wśród potomstwa F₁
 najrzadziej:

prawdopodobieństwo [%], że w
 pokoleniu pierwszym **ten genotyp**
 będzie miał kocur wynosi:

1.	McMcAA	↓
2.	McMcaa	3,125%
3.	mcmcAA	
4.	mcmcaa	

Uwaga! Kolejność wpisywania wyżej wymienionych genotypów jest przypadkowa, kolejność wpisu nie ma wpływu na uzyskane prawdopodobieństwo.

Sposób uzyskania wyniku (nie stanowi elementu odpowiedzi):

$$1/16 \times 1/2 = 0,0625 \times 0,5 = 0,03125 \times 100\% = 3,125\%$$

Wartość $1/2$ wyraża prawdopodobieństwo uzyskania w potomstwie osobnika o płci męskiej (kocura).

Nie uznaje się zapisów z zastosowaniem ułamka lub ukośnika, na przykład dla kocura: **McA/mca** wskazujących na sprzężenie tych genów.

Nie uznaje się odpowiedzi, w której piszący użył innych oznaczeń literowych alleli genów, np. „A” i „B”.

Uznaje się podanie innej wartości prawdopodobieństwa, o ile ta mieści się w ramach poprawności matematycznej, np.: „około 3%”, „3,13%”.

zad. 23.2.

1 pkt – za prawidłową odpowiedź.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wyżej wymienionego kryterium, za odpowiedź błędną lub za brak odpowiedzi.

ODPOWIEDŹ:

0,125 / 12,5% / 125/1000 / 1/8