

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** | | | | | | | | | | | | | | | | | ***Miejsce na naklejkę.***  *Sprawdź, czy kod na naklejce to*  **M-660**. |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **KOD PESEL** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Egzamin maturalny** | ***Formuła 2023*** | |
|  | | |
| **BIOLOGIA** | | |
| **Poziom rozszerzony** | | |
| Symbol arkusza  **M**BIP-R0-**660**-2405 |

Data: **14 maja 2024 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas trwania: **do 270 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **60**

**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.



|  |
| --- |
| **Instrukcja dla zdającego**   1. Arkusz egzaminacyjny zawiera 21 zadań. 2. Obok każdego numeru zadania jest podana maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie. 3. Jeśli się pomylisz, błędny zapis zapunktuj. 4. Możesz korzystać z Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego. |



Zadanie 1.

W skład organizmów wchodzą różne wielkocząsteczkowe związki organiczne, które są polimerami, składającymi się z monomerów.

Zadanie 1.1. (0–2)

Dla każdej z wymienionych grup związków organicznych podaj nazwę wiązania łączącego monomery.

1. białka: ----

2. polisacharydy: ----

3. kwasy nukleinowe: ----

Zadanie 1.2. (0–1)

Do każdej z wymienionych struktur białkowych przyporządkuj właściwy opis wybrany spośród A–D.

1. Struktura I-rzędowa: ----

2. Struktura II-rzędowa: ----

3. Struktura III-rzędowa: ----

A. Jest to struktura stabilizowana oddziaływaniami między resztami aminokwasowymi osobnych łańcuchów polipeptydowych.

B. Jest to część łańcucha polipeptydowego zwinięta w regularną strukturę stabilizowaną wyłącznie wiązaniami wodorowymi.

C. Jest to przestrzenne ułożenie pojedynczego łańcucha polipeptydowego stabilizowane oddziaływaniami niekowalencyjnymi i kowalencyjnymi.

D. Jest to kolejność reszt aminokwasowych w łańcuchu polipeptydowym.

Zadanie 2. (0–2)

Do komórek zainfekowanych przez retrowirusy, których materiał genetyczny stanowi jednoniciowy RNA, jest wprowadzany enzym – odwrotna transkryptaza.

Odwrotna transkryptaza HIV składa się z dwóch podjednostek: p66 i p51. Podjednostka p66 zawiera obszary wykazujące dwie różne aktywności wobec kwasów nukleinowych: polimerazy oraz rybonukleazy. W trakcie działania odwrotnej transkryptazy powstaje pośredni kompleks – zawierający zarówno DNA, jak i RNA.

Określ, jakie funkcje pełnią obszary odwrotnej transkryptazy HIV o aktywnościach polimerazy oraz rybonukleazy w procesie przepisywania wirusowego RNA na DNA.

1. Funkcja obszaru o aktywności polimerazy: ----

2. Funkcja obszaru o aktywności rybonukleazy: ----

Zadanie 3.

Bioluminescencja to zdolność żywych komórek do emisji promieniowania w zakresie światła widzialnego. Występuje u wielu owadów. Przykładowo: duże drapieżne samice tropikalnych świetlików Photuris lugubris wykształciły umiejętność wabienia swoich ofiar – małych samców świetlików Photinus palaciosi – poprzez imitację charakterystycznego wzoru sygnałów świetlnych wysyłanych przez samice Photinus palaciosi.

Bioluminescencja świetlików jest wynikiem reakcji utleniania lucyferyny z udziałem enzymu – lucyferazy. Aby ta reakcja mogła zajść, niezbędna okazuje się również obecność ATP. Poniżej przedstawiono równanie reakcji katalizowanej przez lucyferazę świetlika.

lucyferyna + O2 + ATP oksylucyferyna + CO2 + AMP + PPi + światło

U świetlików ta reakcja zachodzi w wyspecjalizowanych narządach ulokowanych w segmentach odwłokowych i jest regulowana przez dopływ tlenu do świecących komórek.

Lucyferynę i lucyferazę świetlika wykorzystuje się do wykrywania mikroorganizmów w różnych próbkach. Takie testy stosuje się w ocenie czystości, np. powierzchni szpitalnych i okazów muzealnych.

Zadanie 3.1. (0–1)

Przedstaw korzyść, jaką odnoszą samice świetlików Photuris lugubris dzięki umiejętności wabienia swoich ofiar.

Zadanie 3.2. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały wykorzystanie lucyferyny i lucyferazy. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B i C–D oraz E–F.

Testy wykorzystujące lucyferynę i lucyferazę świetlików w wykrywaniu mikroorganizmów opierają się na założeniu, że

A. AMP

B. ATP

jest związkiem chemicznym wytwarzanym w procesie oddychania komórkowego, którego stężenie

C. wzrasta

D. spada

wraz ze wzrostem liczby mikroorganizmów znajdujących się w danej próbce.

O wykryciu bakterii świadczy

E. ustanie

F. wystąpienie

bioluminescencji.

Zadanie 3.3. (0–1)

Podaj nazwę tego narządu układu oddechowego świetlików, który odpowiada za doprowadzenie tlenu bezpośrednio do komórek ich ciała.

Zadanie 4. (0–1)

Potencjał czynnościowy to krótko trwająca depolaryzacja błony neuronu i związana z nią repolaryzacja – powrót do stanu spoczynkowego. Na poniższych wykresach przedstawiono zmiany przewodnictwa jonów Na+ i K+ (wykres A), towarzyszące fazom depolaryzacji i repolaryzacji potencjału czynnościowego (wykres B).

Wykres A

Na osi Y zaznaczono wartość przewodnictwa jonowego w jednostkach umownych:

wysokie

0

przewodnictwo Na+

0,5

1,0

niskie

przewodnictwo K+

czas, ms

Wykres B

Na osi Y zaznaczono wartość potencjału błonowego w mV:

0

−70

potencjał czynnościowy

0

0,5

1,0

+10

czas, ms

W przebiegu choroby – stwardnienia rozsianego – dochodzi do uszkodzenia osłonek mielinowych neuronów i w konsekwencji do osłabienia przewodzenia impulsu nerwowego. Poprawę przewodnictwa nerwowego można osiągnąć przez wydłużenie czasu trwania potencjału czynnościowego. W tym celu pacjentom podaje się bloker odpowiedniego kanału jonowego, dzięki czemu ogranicza się przewodnictwo jednego z jonów.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Wydłużenie czasu trwania potencjału czynnościowego jest skutkiem podania

A. blokera kanału K+,

B. blokera kanału Na+,

który to bloker jest przyczyną wydłużenia fazy

1. depolaryzacji.

2. repolaryzacji.

Zadanie 5.

Wiele bakterii to ekstremofile – organizmy żyjące w ekstremalnych warunkach środowiskowych. Skrajne wartości określonych czynników fizycznych i chemicznych są warunkiem koniecznym do prawidłowego zajścia procesów metabolicznych u ekstremofili.

W zależności od wartości optymalnej temperatury wzrostu wyróżnia się wśród ekstremofili:

– psychrofile – organizmy, które nie rosną w temperaturze powyżej 20 °C, a optymalne warunki do ich rozwoju stwarza temperatura poniżej 15 °C. Psychrofile wykształciły wiele adaptacji do niskich wartości temperatury, wśród których można wyróżnić mechanizmy chroniące przed nadmiernym zmniejszeniem płynności ich błon komórkowych;

– termofile – organizmy, których optymalna temperatura wzrostu wynosi ponad 50 °C. Maksymalna temperatura umożliwiająca życie wynosi 122 °C. Wysoka temperatura powoduje wzrost płynności błony komórkowej oraz destabilizuje strukturę białek i kwasów nukleinowych termofili. Z tego powodu w białkach termofili znajdują się liczne mostki disiarczkowe, a cząsteczki rRNA i tRNA mają wysoką zawartość par zasad GC.

Enzymy wytwarzane przez ekstremofile są wykorzystywane w biotechnologii.

Zadanie 5.1. (0–1)

Określ, które z poniższych modyfikacji składu chemicznego lipidów błony komórkowej stanowią adaptację do życia w niskiej temperaturze. Po każdym numerze zapisz T, jeśli modyfikacja jest adaptacją do życia w niskiej temperaturze, albo N – jeśli nią nie jest.

1. Wzrost zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych.

2. Wzrost zawartości krótkich kwasów tłuszczowych.

Zadanie 5.2. (0–1)

Podaj nazwę aminokwasu niezbędnego do wytworzenia mostków disiarczkowych, stabilizujących strukturę przestrzenną białek bakterii termofilnych.

Zadanie 5.3. (0–1)

Wykaż, że stabilność cząsteczek rRNA i tRNA bakterii termofilnych zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości w ich cząsteczkach par zasad GC kosztem zawartości par zasad AU.

Zadanie 5.4. (0–1)

Określ, która grupa organizmów – psychrofile czy termofile – stanowi źródło polimeraz DNA wykorzystywanych do PCR. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 5.5. (0–1)

Która cecha występuje u bakterii – organizmów prokariotycznych? Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. obecność mitochondriów

B. rybosomy o współczynniku sedymentacji równym 80S

C. chityna jako główny składnik ściany komórkowej

D. translacja cząsteczki mRNA rozpoczynająca się przed zakończeniem jej syntezy

Zadanie 6.

Bezlist (Buxbaumia) to wyjątkowy rodzaj mchów należący do prątników, występujący m.in. w polskich lasach. Gametofity męskie bezlistu są bardzo drobne – widoczne tylko pod mikroskopem. Gametofity żeńskie mają nierozgałęzioną łodyżkę, nieprzekraczającą 1 mm długości. Listki gametofitu żeńskiego zanikają podczas dojrzewania sporofitu i przekształcają się w nitkowate twory. Sporofit bezlistu osiąga do 2 cm wysokości i jest łatwy do rozpoznania – na cienkiej secie znajduje się duża puszka zarodni, która przynajmniej na początku rozwoju zawiera chloroplasty.

Zadanie 6.1. (0–1)

Na podstawie przedstawionych informacji wykaż, że dojrzały sporofit bezlistu pozyskuje związki organiczne niezależnie od gametofitu, z którego wyrasta.

Zadanie 6.2. (0–1)

Określ, czy gametofit bezlistu jest rośliną jednopienną, czy – dwupienną. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 6.3. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały przemianę pokoleń mchów. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B oraz C–D.

Gametofity męskie mchów są

A. haploidalne

B. diploidalne

i wytwarzają plemniki zapładniające komórki jajowe, wytworzone w rodni gametofitu żeńskiego.

Z zygoty rozwija się sporofit, wytwarzający w zarodni

C. identyczne

D. różne

genetycznie zarodniki.

Zadanie 7. (0–1)

Zapisz poprawne dokończenie zdania.

Bielmo u roślin okrytonasiennych rozwija się z

A. zapłodnionej komórki jajowej.

B. osłonek zalążka.

C. zapłodnionej komórki centralnej.

D. komórek ośrodka.

Zadanie 8.

Okresy nasienne buka zwyczajnego (Fagus sylvatica) następują w odstępach 5–10 lat, a roczna wydajność produkowanych nasion jest zazwyczaj bardzo niska. Z tego powodu leśnicy gromadzą nasiona na zapas.

W 2017 roku przeprowadzono doświadczenie, w którym wysiano nasiona buka zwyczajnego zebrane w latach: 2000, 2006, 2009 i 2017. Nasiona zebrane w latach 2000, 2006 i 2009 przechowywano w jednakowych warunkach. Nasiona zebrane w 2017 r. wysiano od razu po zbiorze.

W poniższej tabeli przedstawiono wyniki doświadczenia w postaci wartości średnich.

cz – czas przechowywania nasion w latach

s – siła kiełkowania nasion

|  |  |
| --- | --- |
| cz | s |
| 0 | 96% |
| 8 | 88% |
| 11 | 62% |
| 17 | 18% |

Zadanie 8.1. (0–1)

Na podstawie przedstawionych wyników doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący żywotności nasion buka zwyczajnego.

Zadanie 8.2. (0–1)

Określ rolę wody w procesie kiełkowania nasion.

Zadanie 9.

Młoda łodyga lipy (Tilia) o budowie pierwotnej jest pokryta tkanką okrywającą, która jest złożona z jednej warstwy żywych, ściśle do siebie przylegających komórek. Zewnętrzne ściany komórkowe tych komórek są silnie zgrubiałe i pokryte kutikulą.

Pod tkanką okrywającą znajduje się tkanka wzmacniająca – kolenchyma. Komórki tej tkanki mają celulozowe ściany komórkowe, które są zgrubiałe w kątach komórek. Wnętrze komórek kolenchymy wypełniają protoplasty.

Zadanie 9.1. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały budowę łodygi lipy. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B i C–D oraz E–F.

Młodą łodygę lipy chroni tkanka okrywająca –

A. skórka,

B. korkowica,

powstająca w wyniku działania

C. merystemu wierzchołkowego.

D. kambium.

Kolenchyma to

E. żywa

F. martwa

tkanka wzmacniająca.

Zadanie 9.2. (0–1)

Wykaż, że opisana tkanka okrywająca pełni funkcje ochronne. W odpowiedzi uwzględnij jedną cechę budowy tej tkanki.

Zadanie 10.

W czasie ewolucji powstają nowe cechy zwiększające możliwości adaptacyjne organizmów. Poniżej przedstawiono drzewo filogenetyczne kręgowców, a literą X oznaczono pojawienie się w ich historii ewolucyjnej pewnej nowej cechy.

ryby dwudyszne

płazy

ssaki

jaszczurki   
i węże

krokodyle

strusie

jastrzębie   
i pozostałe ptaki

**X**

Zadanie 10.1. (0–1)

Zapisz poprawne dokończenie zdania.

Na drzewie filogenetycznym literą X oznaczono wykształcenie

A. płuc.

B. błon płodowych.

C. gruczołów mlecznych.

D. kończyn typu lądowego.

Zadanie 10.2. (0–2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące ewolucji kręgowców są prawdziwe. Po każdym numerze zapisz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Krokodyle są bliżej spokrewnione z ptakami niż z jaszczurkami i wężami.

2. Ptaki są grupą parafiletyczną.

3. Gady są grupą monofiletyczną.

Zadanie 11. (0–2)

Do każdego z poniższych opisów gruczołów dokrewnych przyporządkuj właściwą nazwę wybraną spośród A–D.

1. Wydziela hormony peptydowe regulujące stężenie glukozy we krwi: ----

2. Odgrywa kluczową rolę w dojrzewaniu układu odpornościowego: ----

3. Część korowa tego gruczołu wydziela hormony steroidowe, np. kortyzol i niewielkie ilości androgenów: ----

A. tarczyca

B. grasica

C. nadnercze

D. trzustka

Zadanie 12.

Rotawirusy są patogenami wywołującymi biegunkę u ludzi, a także u pozostałych ssaków. Biegunka spowodowana rotawirusem ma bardzo podobny przebieg u wszystkich ssaków. Większość dzieci przechodzi co najmniej jedną infekcję rotawirusową przed ukończeniem piątego roku życia. Ostre biegunki stanowią natomiast ważną przyczynę strat w chowie młodych zwierząt.

Rotawirus namnaża się w szczytowych komórkach kosmków jelitowych. Wskutek tego mikrokosmki ulegają zanikowi, a zakażone komórki się złuszczają. Utrata szczytowych części kosmków prowadzi do niedoboru disacharydaz – maltazy, laktazy i sacharazy, który może się utrzymywać przez kilka tygodni. Każda zakażona komórka wydziela do światła jelita jony chlorkowe. Disacharydy oraz jony chlorkowe są substancjami czynnymi osmotycznie.

Wraz z nasilonym wydalaniem płynnego kału organizm traci nie tylko wodę, lecz także niestrawione i niewchłonięte składniki odżywcze. U chorych zwierząt obserwowano obniżenie podstawowego tempa metabolizmu, co stanowi przystosowanie do zmniejszonej dostępności glukozy.

Dzieci, które przeszły zakażenie rotawirusowe, wykazują nietolerancję mleka, występującą nawet przez kilka tygodni po infekcji.

Zadanie 12.1. (0–2)

Wyjaśnij, w jaki sposób infekcja rotawirusowa doprowadza do zwiększonej utraty wody. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm osmotycznego zatrzymywania wody w treści jelitowej oraz mechanizm osmotycznego wydzielania wody do treści jelitowej.

Zadanie 12.2. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby w poprawny sposób opisywało wpływ znacznego odwodnienia na układ krwionośny. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B oraz C–D.

W wyniku znacznego odwodnienia organizmu objętość osocza

A. spada,

B. wzrasta,

a więc serce musi bić

C. szybciej,

D. wolniej,

aby utrzymać odpowiednie ciśnienie krwi i zaopatrzyć tkanki w tlen.

Zadanie 12.3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego obniżenie tempa metabolizmu przy niskim stężeniu glukozy we krwi zwiększa szanse przeżycia chorego ssaka.

Zadanie 12.4. (0–1)

Na podstawie przedstawionych informacji podaj przyczynę nietolerancji mleka występującej u dzieci po przebytym zakażeniu rotawirusem.

Zadanie 13.

Jod jest niezbędnym składnikiem diety. Ten pierwiastek wchodzi w skład hormonów tarczycy. W razie długotrwałego niedoboru jodu w pożywieniu dochodzi do wzrostu wydzielania z przysadki mózgowej hormonu tyreotropowego (TSH).

Zadanie 13.1. (0–1)

Podaj nazwę przykładowego ludzkiego hormonu zawierającego jod.

Zadanie 13.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego w razie długotrwałego niskiego poziomu jodu w organizmie poziom hormonu tyreotropowego (TSH) jest podwyższony. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego.

Zadanie 14.

Roztocza (Acari) są przystosowane do różnych środowisk: żyją w glebie, w kurzu – na przedmiotach lub w powietrzu, w strefie przybrzeżnej środowisk słodkowodnych, a nawet w gorących źródłach. Niektóre mogą przenosić choroby lub być szkodnikami magazynów. Alergeny pochodzące od roztocza kurzu domowego są jedną z najczęstszych przyczyn chorób alergicznych.

Roztocza z gatunku Brevipalpus phoenicis nie mają wyraźnie wyodrębnionych tagm – głowotułów i odwłok są połączone w jedną całość. Ten gatunek porusza się dzięki czterem parom odnóży krocznych, których człony są połączone stawami. Oprócz odnóży krocznych jest on wyposażony w szczękoczułki i nogogłaszczki, które służą do zdobywania i pobierania pokarmu. Chitynowy pancerz jest jednolity – jego wygląd zewnętrzny nie zdradza segmentowej budowy wewnętrznej zwierzęcia.

Zadanie 14.1. (0–1)

Określ gromadę stawonogów, do której należy Brevipalpus phoenicis. Odpowiedź uzasadnij, podając jedną cechę budowy świadczącą o przynależności tego gatunku do wybranej gromady.

Gromada stawonogów: ----

Cecha budowy: ----

Zadanie 14.2. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały nadmierną odpowiedź immunologiczną ludzkiego organizmu na alergeny roztoczy. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B oraz C–D i E–F.

Alergeny zawarte w odchodach roztoczy wiążą się z przeciwciałami klasy IgE występującymi na powierzchni

A. komórek tucznych.

B. limfocytów B.

Te komórki uwalniają histaminę, która powoduje

C. rozszerzenie

D. zwężenie

naczyń krwionośnych i

E. zwiększenie

F. zmniejszenie

przepuszczalności ścian naczyń włosowatych. Rozwija się obrzęk, zwęża się światło dróg oddechowych oraz pojawia się katar.

Zadanie 15.

Funkcjonowanie mitochondriów znajduje się pod kontrolą dwóch genomów, ale większość białek mitochondrialnych jest kodowana przez genom jądrowy. Mutacje zarówno w DNA mitochondrialnym (mtDNA), jak i w DNA jądrowym (nDNA) mogą być przyczyną chorób mitochondrialnych (czasem mutacje dotyczą obu genomów).

Komórka zawiera kilka tysięcy mitochondriów, a w każdym z nich znajduje się kilka cząsteczek mtDNA. Te cząsteczki nie zawsze są identyczne. To zjawisko nazywa się heteroplazmią. Podczas podziału komórki mitochondria są rozdzielane losowo do komórek potomnych, a więc objawy choroby zależą od stosunku ilości prawidłowego mtDNA do ilości zmutowanego mtDNA i pojawiają się po przekroczeniu pewnej wartości progowej, różnej dla różnych tkanek i narządów.

Choroby mitochondrialne to głównie schorzenia wynikające z nieprawidłowego funkcjonowania łańcucha oddechowego. U około 70% osób cierpiących na choroby mitochondrialne stwierdza się podwyższone stężenie kwasu mlekowego w surowicy krwi.

Nie można przewidzieć, ile zmutowanego mtDNA znajdzie się w oocytach kobiety chorującej na chorobę mitochondrialną. Nie wiadomo także, jak mitochondria będą segregowane do różnych tkanek w czasie embriogenezy.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wykaż, że mitochondria są organellami półautonomicznymi.

Zadanie 15.2. (0–2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące chorób mitochondrialnych są prawdziwe. Po każdym numerze zapisz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Jeżeli przyczyną choroby mitochondrialnej jest mutacja autosomalna, to choroba dziedziczy się zgodnie z pierwszym prawem Mendla.

2. Dzieci mężczyzny, u którego stwierdzono mutację w genomie mitochondrialnym, odziedziczą zaburzenia metaboliczne związane z uszkodzeniami mitochondriów.

3. Zdiagnozowanie u kobiety choroby spowodowanej mutacją w genomie mitochondrialnym oznacza, że u jej dzieci wystąpią takie same objawy o takim samym nasileniu.

Zadanie 15.3. (0–2)

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby w poprawny sposób opisywało konsekwencje metaboliczne choroby mitochondrialnej u ludzi. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–B,   
C–D oraz E–F.

Niedobór ATP wywołany chorobą mitochondrialną jest sygnałem do wzmożonej

A. glikolizy,

B. glikogenogenezy,

w wyniku której powstaje

C. pirogronian

D. glikogen

– związek w dużej części bezpośrednio przekształcany na szlaku przemian beztlenowych w

E. mleczan.

F. etanol.

Zadanie 16.

Na tułowiu ryby – brzanki sumatrzańskiej (Puntigrus tetrazona) – są trzy poprzeczne paski, ciągnące się od grzbietu do brzucha. U brzanki sumatrzańskiej występują trzy możliwe wzory paskowania (1.–3.), różniące się długością środkowego paska.

Wzór paskowania brzanki sumatrzańskiej zależy od dwóch niesprzężonych ze sobą loci – A i B z allelami dominującymi (A i B) i recesywnymi (a i b):

– wzór 1. – obecność co najmniej jednego allelu dominującego w każdym z obu loci daje wzór pełnego paskowania, tzn. środkowy pasek ciągnie się od grzbietu do brzucha przez całe ciało ryby

– wzór 2. – homozygotyczność recesywna tylko w jednym z loci powoduje skrócenie paska środkowego, który jednak przecina linię naboczną

– wzór 3. – podwójna homozygotyczność recesywna sprawia, że pasek środkowy jest skrócony o połowę i kończy się na linii nabocznej.

Zadanie 16.1. (0–2)

Dla każdego z fenotypów brzanki sumatrzańskiej wymienionych poniżej zapisz wszystkie możliwe genotypy warunkujące dany fenotyp. Zastosuj oznaczenia alleli podane w tekście.

1. pełne paskowanie – wzór 1.

możliwe genotypy: ----

2. skrócony pasek środkowy przecinający linię naboczną – wzór 2.

możliwe genotypy: ----

Zadanie 16.2. (0–2)

Zapisz krzyżówkę genetyczną i na jej podstawie podaj oczekiwany rozkład wzoru paskowania wśród potomstwa dwóch podwójnie heterozygotycznych osobników brzanki sumatrzańskiej.

Krzyżówka genetyczna: ----

Rozkład wzoru paskowania (wzór 1. : wzór 2. : wzór 3.): ----

Zadanie 17.

Na poniższym schemacie przedstawiono budowę cząsteczki tRNA.

koniec 3′

koniec 5′

ramię akceptorowe

antykodon

Zadanie 17.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Cząsteczki tRNA są zbudowane

A. z jednej nici,

B. z dwóch nici,

a w budowie przestrzennej tRNA komplementarne odcinki nici są położone

1. w przeciwnej orientacji.

2. w tej samej orientacji.

Zadanie 17.2. (0–2)

Określ funkcję pełnioną przez ramię akceptorowe oraz funkcję pełnioną przez antykodon cząsteczki tRNA.

Ramię akceptorowe: ----

Antykodon: ----

Zadanie 18.

Ekspresja informacji genetycznej u eukariontów składa się z trzech etapów: z transkrypcji, z obróbki potranskrypcyjnej i z translacji.

Przedstawiono poniżej sekwencję nukleotydową kolejnych odcinków nici matrycowej DNA. Sekwencje podano od końca 3′ do końca 5′.

n – nazwa odcinka

s – sekwencja nukleotydowa odcinka

n: promotor s: TATTA

n: obszar niekodujący s: TACTGC

n: ekson 1. s: TACGGGCGCACA

n: intron 1. s: CACACT

n: ekson 2. s: ACGTATGCCATG

n: intron 2. s: ACTCTC

n: ekson 3. s: ACAATT

Zadanie 18.1. (0–1)

Jaką sekwencję nukleotydową będzie miał fragment dojrzałego mRNA transkrybowany na podstawie przedstawionej nici matrycowej? Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. 5′ UAUUAUACUGCUACGGGCGCACAACGUAUGCCAUGACAAUU 3′

B. 5′ AUAAUAUGACGAUGCCCGCGUGUUGCAUACGGUACUGUUAA 3′

C. 5′ AUGACGAUGCCCGCGUGUGUGUGAUGCAUACGGUAC 3′

D. 5′ AUGACGAUGCCCGCGUGUUGCAUACGGUACUGUUAA 3′

Zadanie 18.2. (0–1)

Podaj sekwencję aminokwasową kodowaną przez pierwszy ekson przedstawionego genu. Odpowiedź zapisz od końca aminowego do końca karboksylowego, z wykorzystaniem pełnych nazw aminokwasów lub ich oznaczeń trójliterowych.

Zadanie 19.

Przewlekła białaczka szpikowa to choroba o podłożu genetycznym. W komórce macierzystej szpiku kostnego w wyniku mutacji powstaje fuzyjny gen składający się z fragmentów dwóch genów: BCR oraz ABL1. Funkcja genu BCR jest nieznana. Gen ABL1 koduje enzym – kinazę tyrozynową, która fosforyluje różne białka i wpływa w ten sposób na procesy komórkowe. Komórka szpiku kostnego z fuzją genów BCR i ABL1 nie podlega wewnątrzkomórkowym procesom regulującym podziały komórkowe i dzieli się w sposób niekontrolowany, co prowadzi do rozwoju nowotworu.

Gen BCR jest położony na chromosomie 22, a gen ABL1 – na chromosomie 9. Aby doszło do powstania fuzyjnego genu BCR-ABL1 musi dojść do wymiany odcinków chromatyd między pękniętymi chromosomami 22 i 9. Do pęknięcia chromosomów musi dojść w obrębie genów BCR i ABL1. Odcinki chromatyd wymieniane między chromosomami są różnej długości.

Zadanie 19.1. (0–1)

Zapisz poprawne dokończenie zdania.

Przyczyną przewlekłej białaczki szpikowej jest

A. duplikacja.

B. inwersja.

C. translokacja.

D. transkrypcja.

Zadanie 19.2. (0–1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące mutacji będącej przyczyną przewlekłej białaczki szpikowej są prawdziwe. Po każdym numerze zapisz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Opisana mutacja powoduje zmiany w strukturze chromosomów oraz w ich liczbie.

2. Zmiany w strukturze chromosomów 9 i 22 – charakterystyczne dla przewlekłej białaczki szpikowej – można stwierdzić na podstawie analizy kariotypu.

Zadanie 20.

W drugiej połowie XX wieku naukowcy zwrócili uwagę na globalne zmniejszanie się liczebności populacji płazów. Badacze zgodnie określają obecny trend jako szóste masowe wymieranie zwierząt o globalnym zasięgu.

Badania prowadzone w Polsce wskazują kilka czynników negatywnie wpływających na liczebność płazów. Jednym z nich jest osuszanie naturalnych siedlisk płazów.

Zadanie 20.1. (0–1)

Wykaż, że osuszanie siedlisk ma negatywny wpływ na liczebność płazów w Polsce.

Zadanie 20.2. (0–1)

Który z dokumentów i form ochrony przyrody reguluje zasady handlu gatunkami zagrożonymi wyginięciem? Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. Agenda 21

B. Konwencja o Różnorodności Biologicznej

C. Konwencja Waszyngtońska – CITES

D. Natura 2000

Zadanie 21.

Oddziaływania międzygatunkowe u roślin mogą mieć charakter antagonistyczny, np. gdy w suchym środowisku występuje konkurencja korzeni o wodę, lub nieantagonistyczny – polegający na wzajemnym wspomaganiu wzrostu.

Aby określić wpływ wzajemnego oddziaływania roślin jednorocznych i krzewów Ambrosia dumosa, przygotowano na pustyni następujące poletka doświadczalne:

– próba A – usunięto rośliny jednoroczne, a pozostawiono krzewy A. dumosa

– próba B – pozostawiono rośliny jednoroczne oraz krzewy A. dumosa

– próba C – pozostawiono rośliny jednoroczne, a usunięto krzewy A. dumosa.

Rośliny jednoroczne w obecności krzewów charakteryzowały się większym przyrostem biomasy, natomiast przyrost biomasy krzewów w obecności roślin zielnych był ograniczony.

Zadanie 21.1. (0–2)

Do każdej z wymienionych poniżej hipotez przyporządkuj oznaczenia literowe tych prób, które należy porównać, aby zweryfikować daną hipotezę.

1. Obecność na tym samym obszarze krzewów A. dumosa skutkuje zwiększeniem przyrostu biomasy roślin jednorocznych.

oznaczenia prób: ----

2. Obecność na tym samym obszarze roślin jednorocznych skutkuje ograniczeniem przyrostu biomasy krzewów A. dumosa.

oznaczenia prób: ----

Zadanie 21.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób rzucanie cienia przez krzewy A. dumosa wpływa pozytywnie na przyrost biomasy roślin jednorocznych w warunkach suszy. W odpowiedzi uwzględnij bilans wodny roślin.

Koniec

**BIOLOGIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2023*

**BIOLOGIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2023*

**BIOLOGIA**

**Poziom rozszerzony**

*Formuła 2023*