CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	EBIP-R0-100, EBIP-R0-200
Termin egzaminu:	6 czerwca 2024 r.
Data publikacji dokumentu:	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Ogólne zasady oceniania

Ten dokument zawiera **zasady oceniania** oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

W zasadach oceniania określono zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania zadań otwartych **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w zasadach oceniania.

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne – błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje 0 pkt.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń i obserwacji (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia lub obserwacji przedstawionych w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.
- Każdy sposób oznaczenia odpowiedzi (podkreślenie, przekreślenie, zakreślenie, obwiedzenie itd.) jest uznawany jako wybór tej odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C2

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór odpowiedzi B oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do transportu przez kanały białkowe zgodnie z gradientem stężeń lub bez nakładu energii.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

B

Uzasadnienie:

- Transport substancji zachodzi przez kanały białkowe dzięki różnicy ich stężeń.
- Jest to dyfuzja, bo nie wymaga nakładu energii, i jest ona wspomagana, bo nie zachodzi bezpośrednio przez błonę, ale – przez kanały białkowe.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. 2022, poz. 1698).

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania […]. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 3) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że ilość wydalanego moczu jest większa w porównaniu z normą, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do ograniczenia wchłaniania zwrotnego wody w nefronie.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Spowoduje to wydalanie dużej ilości wodnistego moczu, gdyż w wyniku uszkodzenia białka budującego kanały akwaporyny woda nie jest resorbowana z moczu w nefronie.
- Ilość wydalanego moczu jest większa, bo zmieniona akwaporyna jest niefunkcjonalna i ogranicza wchłanianie zwrotne wody w kanaliku zbiorczym nefronu.

Zadanie 2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg […] łańcucha oddechowego […]; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mniejszą liczbę protonów transportowanych z macierzy do przestrzeni międzybłonowej w wyniku utlenienia $FADH_2$ w porównaniu do utlenienia NADH + H^+ i – w konsekwencji – mniejszy przepływ protonów przez syntazę ATP i mniejszą liczbę syntetyzowanych cząsteczek ATP.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Elektrony przenoszone przez $FADH_2$ są przekazywane z pominięciem kompleksu I, a więc mniej protonów zostanie przeniesionych do przestrzeni międzybłonowej niż w przypadku NADH, a przepływ protonów jest bezpośrednim źródłem energii do syntezy ATP.
- Kompleks II, odbierający elektrony transportowane przez $FADH_2$, nie przenosi protonów do przestrzeni międzybłonowej w przeciwieństwie do kompleksu I, odbierającego elektrony od NADH, a więc syntaza ATP jest napędzana mniejszą liczbą protonów powracających do matrix.
- Kompleks odbierający elektrony z $FADH_2$ nie przenosi protonów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną, w przeciwieństwie do kompleksu odbierającego elektrony z NADH + H^+, a im więcej protonów jest przenoszonych, tym więcej powraca do macierzy mitochondrialnej i napędza białko – syntazę ATP.

Zadanie 2.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce.

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne uporządkowanie trzech etapów oddychania komórkowego ORAZ za poprawne podanie lokalizacji dwóch etapów.

1 pkt – za poprawne uporządkowanie trzech etapów oddychania komórkowego LUB za poprawne podanie lokalizacji dwóch etapów.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie

Etapy oddychania tlenowego	Kolejność	Lokalizacja etapu w komórce (*cytozol / macierz mitochondrialna / wewnętrzna błona mitochondrium*)
reakcja pomostowa	**2**	macierz mitochondrialna
glikoliza	**1**	**cytozol**
łańcuch oddechowy	4	wewnętrzna błona mitochondrium
cykl Krebsa	**3**	**macierz mitochondrialna**

Zadanie 2.3. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) […] przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną […]. III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg […] łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

U eukariontów synteza ATP zachodzi dzięki gradientowi (***protonów*** */ elektronów*) w poprzek wewnętrznej błony mitochondrium. U prokariontów syntaza ATP jest zlokalizowana (***w błonie komórkowej*** */ w cytozolu*). W procesie oddychania tlenowego ATP ulega syntezie (*tylko w fosforylacji oksydacyjnej /* ***w fosforylacjach oksydacyjnej i substratowej***).

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 3.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **F**, 2. – **F**, 3. – **P**.

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające związanie blaszki jądrowej (oraz tworzących ją filamentów) z otoczką jądrową, która ulega rozpadowi podczas podziału komórkowego LUB uwzględniające konieczność rozdzielenia chromosomów do przeciwległych biegunów komórki.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Filamenty pośrednie blaszki jądrowej są związane z otoczką jądrową, która rozpada się podczas podziału komórki. Dlatego w trakcie podziału te filamenty ulegają również rozpadowi i są ponownie formowane podczas odtwarzania otoczki jądrowej.
- Ze względu na to, że otoczka jądrowa zanika w trakcie podziału komórkowego i na nowo formuje się w komórkach potomnych, związana z nią blaszka jądrowa także musi ulegać demontażowi i formowaniu na nowo.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

- Laminy jądrowe są demontowane, ponieważ przeszkadzałyby podczas podziału komórki w rozdzieleniu się chromosomów do przeciwległych biegunów komórki. Następnie ulegają ponownemu formowaniu podczas odtwarzania otoczki jądrowej.

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…] miękiszowej […], przewodzącej), identyfikuje je na rysunku ([…] fotografii […]) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch tkanek.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. miękisz asymilacyjny / miękisz palisadowy / chlorenchyma
2. drewno / ksylem / tkanka przewodząca

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do obniżenia potencjału wody w liściach w wyniku transpiracji i wytworzenia w ten sposób siły ssącej, podciągającej słup wody w łodydze.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Transpiracja szparkowa prowadzi do osmotycznego napływu wody z wiązek przewodzących liścia do miękiszu asymilacyjnego. W ten sposób tworzy się w drewnie podciśnienie zasysające wodę z łodygi do liści.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 5.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody […]).

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Komórka w stanie fizjologicznym A ma (*mniejszą* / ***większą***) zdolność do pobierania wody w porównaniu z komórką w stanie fizjologicznym B, ponieważ Ψ_W komórki w stanie fizjologicznym A wynosi około (**$-1,2$ MPa** / 0 MPa) i jest mniejsza niż Ψ_W komórki w stanie fizjologicznym B, która wynosi około ($-0,8$ MPa / **0 MPa** / $+0,8$ MPa).

Zadanie 5.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy.

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech komórkach tabeli.
1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch komórkach tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Ψ_W roztworu zewnętrznego i komórkowego	Zmiana Ψ_S roztworu komórkowego	Zmiana Ψ_P roztworu komórkowego
Ψ_{zew} jest (***mniejsza*** / *większa*) niż Ψ_{kom}	(*wzrost* / ***spadek***)	(*wzrost* / ***spadek***)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 6.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 2) wskazuje cechy charakterystyczne mchów, paproci […]; 3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin wymienionych w pkt 2 […].

Zasady oceniania
1 pkt – za podanie poprawnych oznaczeń dwóch gametofitów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Gametofit mchu: B
Gametofit paproci: D

Zadanie 6.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy […]; 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym […].

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. – **P**, 2. – **F**, 3. – **P**.

Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy […] nasienia […]; 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem […]

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

	zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie związku budowy owocu czereśni ze sposobem jej rozprzestrzeniania, odnoszące się do: mięsistych owoców atrakcyjnych dla zwierząt LUB do pestki odpornej na enzymy trawienne zwierząt, ORAZ do rozprzestrzeniania nasion wraz z odchodami zwierząt (endozoochoria).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Mięsiste owoce czereśni są endozoochoryczne – są zjadane przez ptaki, wydalające pestki wraz z odchodami.
- Soczysta owocnia zwabia zwierzęta do zjedzenia owoców czereśni, a niestrawione nasiona, usunięte wraz z odchodami, przyczyniają się do rozprzestrzenienia się tych roślin w środowisku.
- W środku owocu jest zdrewniała pestka, która chroni nasiono przed strawieniem w układzie pokarmowym ptaków rozprzestrzeniających nasiona.
- Atrakcyjny kolor owoców czereśni zachęca zwierzęta do ich zjedzenia, a niestrawione nasiona, chronione przez pestkę, przyczyniają się do rozprzestrzeniania się czereśni.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 7.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 2) wskazuje cechy charakterystyczne […] roślin […] okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy […]. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych […] okrywającej […]) […], określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie trzech poprawnych określeń.

1 pkt – za podkreślenie dwóch poprawnych określeń.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Czereśnia należy do grupy roślin (*nagonasiennych* / ***okrytonasiennych***). Owoce czereśni to (*jagody* / ***pestkowce***), charakteryzujące się częściowo zdrewniałą owocnią. Woski obecne na powierzchni skórki (*zwiększają* / ***ograniczają***) parowanie wody zawartej w owocu.

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego […].

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że wielkość zdobyczy godowej wpływa na szansę przekazania przez samca swoich genów kolejnemu pokoleniu, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zależności między wielkością zdobyczy godowej a czasem trwania kopulacji, od której zależy liczba plemników przekazanych samicy.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Wielkość zdobyczy godowej wpływa na szanse przekazania przez samca swoich genów kolejnemu pokoleniu, ponieważ

- większa zdobycz godowa zapewnia dłuższy czas trwania kopulacji i zwiększa szanse na przekazanie samicy większej liczby plemników, zawierających materiał genetyczny samca.
- mały rozmiar zdobyczy godowej oferowanej samicy przez samca sprawia, że czas kopulacji jest na tyle krótki, że samicy zostaje przekazana mała liczba plemników.
- zbyt mała zdobycz godowa powoduje, że czas kopulacji jest zbyt krótki (poniżej 5 minut), aby przekazać samicy plemniki, więc nie ma szansy na przekazanie potomstwu genów samca.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 7) rozróżnia […] owady oraz [opisuje] […] czynności życiowe [tej grupy].

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Samica wojsiłki wytwarza na drodze (*mitozy* / ***mejozy***) gamety, które w porównaniu z gametami samca są bogatsze w substancje pokarmowe. Pokarm jest więc zasobem, który (***wpływa*** / *nie wpływa*) na zdolność samicy do produkowania jaj.

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	III etap edukacyjny IV. Ekologia. Zdający: 4) przedstawia […] adaptacje drapieżników do chwytania zdobyczy; podaje przykłady obronnych adaptacji ich ofiar.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch wniosków.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. – **T**, 2. – **T**.

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 7) rozróżnia […] owady oraz [opisuje] […] budowę […] [tej grupy].

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie

Cecha	Samica	Gynandromorf	Samiec
Kolor skrzydeł II pary (*niebieski / żółty / żółto-niebieski*)	**niebieski**	**żółto-niebieski**	**żółty**
Ubarwienie odwłoka (*żółto-czarne / czarne jednolite*)	**czarne jednolite**	**żółto-czarne**	**żółto-czarne**

Zadanie 10.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 7) rozróżnia […] owady oraz [opisuje] […] budowę […] [tej grupy].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **F**, 2. – **F**.

Zadanie 10.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], formułuje wnioski […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 8) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A2

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 11. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] stawonogów, mięczaków; 7) rozróżnia skorupiaki […] i owady […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A1

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia […], formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) […] wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu […]; 4) analizuje związek pomiędzy dietą […] a stanem zdrowia […].

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że dawka 0,4 g jest dopuszczalna, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do nasilenia objawów nie wyższego niż w przypadku placebo.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Ta dawka jest tolerowana przez badane osoby, ponieważ nasilenie objawów było praktycznie takie samo, jak przy podawaniu placebo.
- Nieszkodliwa – nasilenie objawów w grupach B i C jest wyraźnie mniejsze niż w grupie A.
- Jest dopuszczalna, bo po przyjęciu takiej dawki osoby nie czuły się gorzej niż osoby z grupy przyjmującej placebo.

Zadanie 12.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia […] proces trawienia […] cukrów […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A2

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; 4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie wpływu inhibitorów wychwytu serotoniny na stężenie serotoniny (wzrost stężenia) oraz na szybkość repolaryzacji (spowolnienie repolaryzacji).

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Inhibitory wychwytu serotoniny powodują utrzymanie wysokiego stężenia serotoniny w szczelinie synaptycznej oraz spowolnienie repolaryzacji neuronu postsynaptycznego.

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.	IV. Przegląd różnorodności organizmów.

Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch związków.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. amoniak
2. kwas moczowy

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 11) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do oszczędniejszej gospodarki wodnej zwierząt lądowych w porównaniu do zwierząt wodnych oraz do toksyczności i do rozpuszczalności w wodzie azotowych produktów metabolizmu w wodzie.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Amoniak jest związkiem bardziej toksycznym od mocznika i kwasu moczowego. Organizmy wodne mogą pozbywać się nadmiaru amoniaku bezpośrednio do wody, który natychmiast rozcieńcza się w środowisku wodnym. Organizmy lądowe syntetyzują mocznik lub kwas moczowy, które są mniej toksyczne i mogą osiągać wyższe stężenia w organizmie.
- Organizmy wodne nie muszą oszczędzać wody, a więc mogą wydalać wraz z wodą bezpośredni produkt deaminacji aminokwasów – amoniak, który jest dobrze rozpuszczalny w wodzie. Organizmy lądowe oszczędzają wodę i dlatego syntezują kwas moczowy, który praktycznie nie rozpuszcza się w wodzie lub mocznik, który jest mniej toksyczny od amoniaku i dlatego może osiągać wyższe stężenia w organizmie.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 5) przedstawia budowę […] sarkomeru.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie funkcji tropomiozyny podczas spoczynku mięśnia, polegającej na hamowaniu oddziaływania między aktyną i miozyną.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Tropomiozyna podczas spoczynku mięśnia utrudnia oddziaływanie miozyny z aktyną.
- Gdy mięsień jest w spoczynku, tropomiozyna zasłania miejsca wiązania główek miozyny do włókien aktyny, dlatego miozyna nie może związać się z aktyną i filamenty nie przesuwają się względem siebie.

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 5) przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wpływu zwiększonego stężenia jonów Ca^{2+} na przesunięcie tropomiozyny względem aktyny oraz na rozpoczęcie skurczu sarkomeru przez wiązanie miozyny z filamentem aktynowym.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wzrost stężenia jonów Ca^{2+} powoduje łączenie się Ca^{2+} z troponiną, co wywołuje przesunięcie tropomiozyny i wiązanie miozyny z filamentem aktynowym oraz zapoczątkowanie skurczu.
- Uwolnione do cytozolu jony Ca^{2+} łączą się z troponiną, co powoduje przesunięcie tropomiozyny i odsłonięcie na filamentach aktynowych miejsc wiążących główki miozyny, a to umożliwia przesuwanie się filamentów aktynowych i miozynowych względem siebie.

Zadanie 15.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 5) […] wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru.

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Siła skurczu mięśnia zależy od liczby aktywowanych neuronów (*czuciowych* / ***ruchowych***), od wielkości ich jednostek motorycznych oraz od częstotliwości stymulacji włókna mięśniowego. Na skutek sumowania kolejnych skurczów siła skurczu tężcowego (***wzrasta*** / *maleje*) w stosunku do siły skurczu pojedynczego.

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza […], glikogen […]) dla organizmów. III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

	5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([…] glikoliza […]).

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne uzupełnienie brakujących dwóch nazw substancji na schemacie.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. – glikogen, 2. – pirogronian.

Zadanie 16.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych; 5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu […].

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1 – **F**, 2 – **P**, 3 – **P**.

Zadanie 17.1. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje […] obserwacje i doświadczenia biologiczne; […] określa	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: […] denaturacji. III. Metabolizm.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą […].	1. Enzymy. Zdający: 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, […]).

Zasady oceniania

3 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ORAZ próby kontrolnej ORAZ uwzględniające sposób odczytania wyników.
2 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ORAZ próby kontrolnej.
1 pkt – za prawidłowe zaplanowanie przebiegu doświadczenia uwzględniające opisanie próby badawczej ALBO próby kontrolnej.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Próba badawcza: galaretka ze sparzonymi wrzącą wodą kawałkami owocu kiwi.
Próba kontrolna: galaretka ze świeżymi kawałkami owocu kiwi.
Sposób odczytania wyników: obserwowanie stopnia stężenia galaretki w obu naczyniach.

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający: 1) rozpoznaje ([…] według opisu […]) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B1

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 18.1. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) […] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej ([…] genotyp […]); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] (z dominacją zupełną […], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne określenie genotypów ORAZ zapisanie krzyżówki genetycznej ORAZ określenie prawdopodobieństwa.
2 pkt – za poprawne określenie genotypów ORAZ zapisanie krzyżówki genetycznej.
1 pkt – za poprawne określenie genotypów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotypy rodziców:
matka – $\mathbf{X^H X^h}$
ojciec – $\mathbf{X^H Y}$

Krzyżówka:

		matka	
		$\mathbf{X^H}$	$\mathbf{X^h}$
ojciec	$\mathbf{X^H}$	$\mathbf{X^H X^H}$	$\mathbf{X^H X^h}$
	$\mathbf{Y}$	$\mathbf{X^H Y}$	$\mathbf{X^h Y}$

Prawdopodobieństwo urodzenia się dziecka chorego na hemofilię typu B: **25%**

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający:

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że mężczyźni nie mogą być nosicielami hemofilii typu B, uwzględniające sprzężenie allelu warunkującego hemofilię z chromosomem X oraz hemizygotyczność mężczyzn.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Hemofilia typu B jest chorobą dziedziczoną w sposób recesywny, sprzężony z płcią. Mężczyźni nie mogą być zatem nosicielami, ponieważ recesywny allel położony na chromosomie X zawsze będzie się u nich ujawniał ze względu na brak drugiego chromosomu X.
- Mężczyźni mają tylko jeden chromosom X, a to właśnie na nim jest położony gen odpowiedzialny za hemofilię. Jeżeli mężczyzna ma allel warunkujący chorobę, to nie może on zostać zamaskowany przez drugi allel z chromosomu homologicznego.
- Mężczyźni mający w swoim genotypie allel hemofilii B chorują na hemofilię, a nie są jej nosicielami, ponieważ mają tylko jeden chromosom X, a nosiciel musi mieć oprócz allelu h także allel H.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zadanie 19.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne obliczenie częstości heterozygot.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Obliczenia:
$p = 1 - q = 1 - 0{,}3 = 0{,}7$
$2pq = 2 \times 0{,}3 \times 0{,}7 = 0{,}42$

Częstość heterozygot: $0{,}42 = 42\%$

Zadanie 19.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele).

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawną ocenę trzech warunków.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch warunków.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.
Rozwiązanie
1. – **T**, 2. – **N**, 3. – **N**.

Zadanie 20. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu […]; 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska; 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego areału przez drugi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne podanie dwóch argumentów świadczących o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.
1 pkt – za poprawne podanie jednego argumentu świadczącego o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

- Argument 1.: obie grupy organizmów występują na powierzchni winorośli i zajmują to samo siedlisko.
- Argument 2.: obie grupy organizmów wykorzystują ten sam substrat pokarmowy – glukozę.

Zadanie 21.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B2

Zadanie 21.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. […] I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa) […].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Rozwiązanie
C

Zadanie 22.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych […] roślin […]; VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]).

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie, że stosowanie dużych ilości glifosatu może stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej, odnoszące się do szkodliwości stosowania glifosatu dla bakterii, grzybów i roślin.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Glifosat to silny herbicyd uniemożliwiający wzrost innych roślin niż transgeniczna soja.
Po przedostaniu się do gleby glifosat działa również zabójczo na bakterie i grzyby.

Zadanie 22.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]).

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego glifosat nie jest toksyczny dla zwierząt, odnoszące się do niewystępowania u zwierząt szlaku metabolicznego hamowanego przez glifosat.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe rozwiązania

- Zwierzęta nie mają zdolności syntezy aminokwasów aromatycznych. Ze względu na to, że glifosat hamuje jeden z enzymów niezbędnych do syntezy aminokwasów aromatycznych, ten związek nie jest toksyczny dla zwierząt.
- Glifosat działa hamująco na szlak syntezy aminokwasów aromatycznych. Te aminokwasy są dla zwierząt egzogenne, a więc muszą one przyjmować go z pokarmem. Dlatego glifosat nie jest toksyczny dla zwierząt.

Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 2) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych […]); 3) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów. Poziom podstawowy 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy ([…] „Natura 2000” […]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, że ochrona siedliskowa zapewni odpowiednie czynniki abiotyczne dla życia lipiennika – wilgotność siedlisk (torfowisk i turzycowisk) i wapienne podłoże.

0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Ponieważ pozwoli to na przetrwanie tego gatunku ze względu na duży dostęp do wody i związków wapnia.
- Ze względu na wymagania rośliny dotyczące dostępu do wody i składników mineralnych ochrona siedliska zapewni jej dostęp do tych zasobów.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się wyłącznie do „odpowiednich warunków” bez wskazania na konkretne czynniki abiotyczne: wilgotność i dostępność związków mineralnych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl