CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBIP-R0-100, MBIP-R0-300
Termin egzaminu:	6 czerwca 2023 r.

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 zero punktów.
- 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.

Zadanie 1.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2023 i 2024[1]	
Wymagania ogólne	**Wymagania szczegółowe**
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje […] informacje tekstowe […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) przedstawia budowę białek […]; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek […]. III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy enzymu. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) Analizuje [...] przebieg fazy […] niezależnej od światła: wyróżnia substraty […].

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. – **P**, 3. – **P**.

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	II. Komórka. Zdający: 9) przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem […] chloroplastów.

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. 2022, poz. 1246).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną odpowiedź, odnoszącą się do kodowania części białek budujących RuBisCO przez geny występujące w DNA jądrowym lub przez geny znajdujące się w DNA chloroplastowym.

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

Przykładowe rozwiązania

- Chloroplasty są organellami półautonomicznymi, ponieważ pomimo własnego DNA i obecności rybosomów część białek budujących RuBisCO jest kodowana przez geny występujące w DNA jądrowym.
- Tylko część białek budujących Rubisco jest kodowana przez genom chloroplastowy, dlatego chloroplasty należy uznać za półautonomiczne.
- Chloroplasty są częściowo autonomiczne ze względu na to, że mają one swój kolisty genom zawierający gen *rbcL*, kodujący większy łańcuch RuBisCO.

Uwaga:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do RuBisCO, a podających jedynie definicję organellów półautonomicznych.

Zadanie 2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje […] i przetwarza informacje […] graficzne […].	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne na […] mikrofotografii […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie nazw do tkanek wskazanych na mikrofotografii.

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

Rozwiązanie

A. drewno B. sklerenchyma

Zadanie 3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 1) […] planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje […]; 6) przygotowuje preparaty świeże oraz przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe […].	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii […]; 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnego opisu uwzględniającego:

1) wycięcie za pomocą skalpela skrawka z zewnętrznej (dolnej, odosiowej) skórki liścia spichrzowego cebuli
2) umieszczenie skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym
3) przykrycie skrawka cebuli szkiełkiem nakrywkowym.

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

Przykładowe rozwiązania

- Z dolnej strony liścia spichrzowego cebuli (warstwy z pigmentem) należy wyciąć za pomocą skalpela cienki skrawek i umieścić go w kropli wody na szkiełku podstawowym, a następnie przykryć szkiełkiem nakrywkowym.
- Przygotowanie preparatu mikroskopowego wymaga przecięcia skalpelem wierzchniej warstwy liścia cebuli, umieszczenia skrawka cebuli w kropli wody na szkiełku podstawowym i przykrycia skrawka szkiełkiem nakrywkowym.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi, w których odwrócono kolejność działań – najpierw położenie skrawka na szkiełku podstawowym, a następnie dodanie kropli wody.

Zadanie 3.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający:	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej na mikrofotografii […]; 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne opisanie widocznych zmian – odstawanie protoplastów od ścian komórek (plazmoliza) oraz poprawne wyjaśnienie tych zmian uwzględniające zachodzenie osmotycznego wypływu wody z komórek po umieszczeniu komórek w roztworze hipertonicznym.

1 pkt – za poprawne opisanie widocznych zmian – odstawanie protoplastów od ścian komórek (plazmoliza).

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

Przykładowe rozwiązania

- Opis zmian wyglądu komórek: obkurczanie się protoplastów, które zaczęły odstawać od ścian komórkowych.
  Wyjaśnienie zaobserwowanych zmian: umieszczenie fragmentu skórki liścia spichrzowego w hipertonicznym roztworze NaCl spowodowało odpływ wody z komórek.
- Opis zmian wyglądu komórek: doszło do plazmolizy w tych komórkach.
  Wyjaśnienie zaobserwowanych zmian: tkanka widoczna na fotografii 2. została umieszczona w roztworze hipertonicznym, co wywołało osmotyczny wypływ wody z komórek.

Zadanie 3.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […]; 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	II. Komórka. Zdający: 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych; […] planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że zmiany w wyglądzie komórek można odwrócić poprzez umieszczenie komórek w środowisku hipotonicznym.

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

Przykładowe rozwiązania

- Wyjściowy wygląd obserwowanych komórek można przywrócić, gdy umieści się je w wodzie.
- Deplazmoliza zajdzie po umieszczeniu preparatu w środowisku hipotonicznym w stosunku do wnętrza komórki.

Zadanie 4.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego; 5) opisuje proces translacji.

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. – **F**.

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego; 5) opisuje proces translacji.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji antykodonu.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- CAU
- 5′ CAU 3′

Zadanie 5.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 6) […] przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe […].	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 3) rozpoznaje tkanki roślinne na […] mikrofotografii […].

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że obserwowano tkankę twórczą (merystematyczną) pierwotną.

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

Przykładowe rozwiązania

- tkanka twórcza pierwotna
- merystem pierwotny korzenia
- merystem wierzchołkowy korzenia

Zadanie 5.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 6) […] przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 5) rozpoznaje (na […] mikrofotografii) poszczególne etapy mitozy […].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne przyporządkowanie faz mitozy do trzech komórek.

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie faz mitozy do dwóch komórek.

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

Rozwiązanie

A. profaza B. metafaza C. anafaza

Zadanie 6.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […]; 5) objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną.	XII. Wirusy – pasożyty molekularne. Zdający: 3) wykazuje związek budowy wirusów ze sposobem infekowania komórek; 4) porównuje cykle infekcyjne wirusów (lityczny i lizogeniczny).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie znaczenia wytworzonego białka Imm w uniemożliwianiu przedostania się DNA kolejnego faga T4 do wnętrza komórki bakterii i w konsekwencji zatrzymanie wtórnej infekcji na etapie wnikania.

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

Przykładowe rozwiązania

- W komórkach bakterii zainfekowanych fagiem T4 dochodzi do wytworzenia białka Imm, które kieruje DNA kolejnego faga T4 do przestrzeni międzybłonowej, co uniemożliwia dalszy przebieg infekcji i namnażanie kolejnego faga T4.
- Białko Imm, wytworzone na podstawie informacji genetycznej faga T4 wprowadzonej do komórki bakterii wskutek pierwotnej infekcji, uniemożliwia wniknięcie materiału genetycznego kolejnego faga do wnętrza komórki, co wstrzymuje cykl jego namnażania na etapie wnikania.
- Obecność białka Imm w komórkach bakteryjnych zainfekowanych fagiem T4 skutkuje skierowaniem materiału genetycznego kolejnego faga do przestrzeni międzybłonowej, gdzie jest on trawiony przez obecne tam nukleazy.

Zadanie 6.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	VI. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia budowę komórki prokariotycznej, z uwzględnieniem różnic w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne podanie nazwy składnika ściany komórkowej bakterii.

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

Przykładowe rozwiązania

- mureina / mureina z mostkami peptydowymi
- peptydoglikan

Zadanie 6.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	VI. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia budowę komórki prokariotycznej, z uwzględnieniem różnic w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że *E. coli* jest bakterią Gram-ujemną wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do jednej cechy budowy bakterii widocznej na schemacie – obecności błony zewnętrznej lub cienkiej ściany komórkowej.

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

Przykładowe rozwiązania

Jest to bakteria Gram-ujemna, ponieważ

- ma oprócz błony komórkowej dodatkową błonę zewnętrzną.
- cienka ściana komórkowa jest z zewnątrz okryta dodatkową błoną.
- ma cienką ścianę komórkową.

Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski.	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 6) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

Zasady oceniania

1 pkt – za pozytywną odpowiedź na postawione pytanie badawcze.

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

Przykładowe rozwiązania

- Tak.
- Pozwala to na ograniczenie używania nawozu.
- Równoczesna obecność dwu badanych szczepów *Azotobacter chroococcum* pozwala na ograniczenie używania sztucznych nawozów azotowych w uprawie bawełny.
- Uprawa bawełny w obecności szczepu AC1 i AC10 tej bakterii pozwala na ograniczenie używania syntetycznych nawozów azotowych.

Zadanie 7.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.	IX. Różnorodność roślin. 3. Odżywianie się roślin. Zdający: 6) przedstawia udział innych organizmów (bakterie glebowe i symbiotyczne, grzyby) w pozyskiwaniu pokarmu przez rośliny.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie związku pomiędzy obecnością ureazy w glebie a wzrostem bawełny, uwzględniające rozkład przez urazę mocznika do łatwiej przyswajalnych przez bawełnę jonów amonowych.

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

Przykładowe rozwiązania

- Ureaza katalizuje rozkład mocznika dostarczanego jako nawóz do jonów amonowych, które są łatwiej przyswajalne dla roślin.
- Ten enzym katalizuje reakcję, w wyniku której z mocznika dostarczanego jako nawóz powstają łatwo przyswajalne przez rośliny jony amonowe.

Zadanie 7.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i […] formułuje wnioski; 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	VI. Bakterie. Zdający: 2) przedstawia czynności życiowe bakterii: odżywianie (chemoautotrofizm […], heterotrofizm) […].

Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

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

Rozwiązanie
Bakteria *A. chroococcum* jest (*chemoautotrofem* / ***heterotrofem***). Prowadzi (*pasożytniczy* / ***saprobiontyczny***) tryb życia, ponieważ (*wydziela enzymy proteolityczne* / ***pobiera substancje pokarmowe wydzielane przez korzenie roślin***).

Zadanie 7.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 1) wyjaśnia znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm […], komensalizm) w ekosystemie i podaje ich przykłady.

Zasady oceniania
1 pkt – za określenie, że jest to mutualizm, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do korzyści uzyskiwanych zarówno przez rośliny – dostęp do związków azotowych, jak i bakterie – otrzymywanie substancji pokarmowych.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Jest to mutualizm, ponieważ bakterie otrzymują produkty fotosyntezy od rośliny, a rośliny mają łatwiejszy dostęp do związków azotowych. Jest to więc zależność obustronnie korzystna.
- Mutualizm to relacja dwóch organizmów, w której obydwa osiągają korzyść netto. W tym przypadku rośliny otrzymują związki zawierające azot, a bakterie uzyskują związki organiczne wytworzone przez rośliny. Jest to więc mutualizm.

Zadanie 8.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia […]; 3) opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu; 7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawne podanie po jednym przykładzie zmiennej niezależnej, zależnej i kontrolowanej.
1 pkt – za poprawne podanie po jednym przykładzie zmiennej niezależnej i zależnej.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Zmienna niezależna: temperatura otoczenia
Zmienna zależna: całkowite tempo przemiany materii / wewnętrzna temperatura / współczynnik oddechowy
Zmienna kontrolowana: pochodzenie zwierząt (z jednej populacji) / sposób karmienia przed zapadnięciem w stan hibernacji.

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 3) opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 5) wyjaśnia wpływ czynników fizyko-chemicznych (temperatury, pH, stężenia substratu) na przebieg katalizy enzymatycznej […]. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu; 7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.

Zasady oceniania
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**.

Zadanie 8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku; 5) przedstawia i wyjaśnia zależności […] między organizmem a środowiskiem.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 5) przedstawia powiązania funkcjonalne pomiędzy układami narządów w obrębie organizmu; 7) wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała, a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne stwierdzenie, że nie przez cały czas trwania stanu hibernacji substratem energetycznym są tłuszcze, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do wyników pomiaru współczynnika oddechowego w zależności od temperatury.

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

Przykładowe rozwiązania

- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego susłogonów podczas trwania stanu hibernacji, ponieważ współczynnik oddechowy bliski 0,7 – a więc typowy dla spalania tłuszczów – występował tylko wtedy, gdy temperaturze otoczenia była w zakresie 4–8 °C.
- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego, ponieważ, gdy temperatura otoczenia wynosiła poniżej 4 °C / powyżej 8 °C, współczynnik oddechowy był znacznie wyższy niż 0,7, co wskazuje na wykorzystanie również innych niż tłuszcze substratów energetycznych.
- Tłuszcze nie stanowiły jedynego substratu energetycznego, ponieważ, gdy hibernacja odbywała się w temperaturze otoczenia −8 °C lub 12 °C, współczynnik oddechowy wynosił około 0,8, co wskazuje na wykorzystanie białek jako substratów energetycznych.
- Nie, ponieważ w zależności od temperatury otoczenia (w niskich, gdy susłogon hibernuje) współczynnik oddechowy zwierzęcia się zmienia, a gdyby jedynym substratem energetycznym były tłuszcze, to byłby stały, a jego wartość wyniosłaby około 0,7.

Zadanie 9.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający:

4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że ślinianki są gruczołami wydzielania zewnętrznego, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do miejsca wyprowadzania wydzieliny lub do obecności przewodów wyprowadzających.

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

Przykładowe rozwiązania

Nie są gruczołami wydzielania wewnętrznego / są gruczołami wydzielania zewnętrznego, ponieważ

- wydzielina przez nie produkowana wydzielana jest do jamy ustnej.
- wydzielina przez nie produkowana trafia do światła przewodu pokarmowego.
- wydzielina przez nie wytwarzana jest wyprowadzana z gruczołu przez przewody wyprowadzające, których nie mają gruczoły wydzielania wewnętrznego.
- mają przewody wyprowadzające.

Zadanie 9.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: a) przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt do rodzaju pokarmu oraz sposobu jego pobierania.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór poprawnej nazwy rodzaju zęba oznaczonego na rysunku literą X.

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

Rozwiązanie

A

Zadanie 9.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem

różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją, e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu, f) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie związku budowy jamy ustnej z trawieniem skrobi, uwzględniające obecność gruczołów ślinowych, wydzielanie śliny oraz obecność w ślinie amylazy ślinowej.

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

Przykładowe rozwiązania

- Obecność w jamie ustnej ślinianki (podżuchwowej), która wydziela ślinę zawierającą amylazę ślinową umożliwiającą trawienie skrobi / hydrolizę wiązań 1,4-α-glikozydowych obecnych w skrobi.
- W ślinie wydzielanej przez ślinianki występuje enzym, który przeprowadza hydrolizę wiązań glikozydowych, występujących w cząsteczce skrobi.

Uwagi:

<u>Uznaje się</u> odniesienie do ślinianki podjęzykowej, gdyż wytwarza ona również niewielką ilość śliny surowiczej.

<u>Uznaje się</u> odniesienie do zawartości wody w ślinie, która jest środowiskiem reakcji trawienia enzymatycznego / jest substratem do reakcji hydrolizy.

Zadanie 9.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 1. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 8) przedstawia znaczenie roślin dla człowieka. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: i) przedstawia zasady racjonalnego żywienia człowieka.

Zasady oceniania
1 pkt – za wybór dwóch produktów spożywczych zawierających skrobię.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
kasza jęczmienna, marynowana cebula

Zadanie 10.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) przedstawia budowę białek […]. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: b) przedstawia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu, d) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowego człowieka, e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka […].

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 10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) przedstawia budowę węglowodanów […]; rozróżnia monosacharydy (glukoza […]) […] i określa znaczenie biologiczne węglowodanów, uwzględniając ich właściwości fizyczne i chemiczne […].

I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: d) przedstawia związek między budową i funkcją narządów układu moczowego człowieka, e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie czynników warunkujących przechodzenie glukozy z osocza krwi do światła torebki Bowmana, uwzględniające względnie małe rozmiary cząsteczek glukozy oraz obecność porów w ścianie naczyń tworzących kłębuszek nerkowy.

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

Przykładowe rozwiązania

- Dzięki temu, że cząsteczki glukozy są małe, mogą się przemieszczać przez pory występujące w ścianie naczyń włosowatych.
- Cząsteczki glukozy mają małą masę cząsteczkową i mogą przechodzić przez szczeliny filtracyjne.

Zadanie 10.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) […] wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, […] liczbowe.	II. Komórka. Zdający: 3) rozróżnia rodzaje transportu do i z komórki (dyfuzja prosta i wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza). XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – za podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

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

Rozwiązanie
Wchłanianie zwrotne Na^+ w kanaliku bliższym powoduje, że płyn zewnątrzkomórkowy śródmiąższu nerki staje się (***hipertoniczny*** / *hipotoniczny*) w stosunku do filtratu pozostałego w świetle kanalika. Dzięki temu woda jest (*wydzielana do* / ***wchłaniana z***) kanalika bliższego.

Zadanie 10.4. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 4) Wydalanie i osmoregulacja. Zdający: e) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie.

Zasady oceniania
2 pkt – za poprawne przyporządkowanie oznaczeń hormonów do trzech składników moczu.
1 pkt – za poprawne przyporządkowanie oznaczeń hormonów do dwóch składników moczu.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
woda: **1**. jony sodu: **4**. jony wapnia: **2**., **3**.

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy; 5) przedstawia i wyjaśnia zależności […] między organizmem a środowiskiem.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: g) wyróżnia rodzaje receptorów u zwierząt ze względu na rodzaj odbieranego bodźca. XVI. Ewolucja. Zdający: 5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne wykazanie związku między emitowaniem i odbieraniem ultradźwięków a nocnym trybem życia, odnoszące się do umiejętności echolokacji.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Nietoperze wykorzystują ultradźwięki do echolokacji, dzięki czemu mogą ustalić odległość, wielkość i prędkość przeszkód podczas lotu w nocy.
- Nietoperze korzystają z tego zjawiska, żeby czerpać informację o otoczeniu w warunkach złej widoczności, ponieważ prowadzą nocny tryb życia.

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy.	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] ssaków […]; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

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

Rozwiązanie
B, E

Zadanie 12. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) […] określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów […] w pokoleniach potomnych […]; 5) wyjaśnia istotę dziedziczenia pozajądrowego.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne podanie genotypu zygoty.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
W jądrze komórkowym: Aa
W mitochondrium: G

Zadanie 13.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający: e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa […]. II etap edukacyjny III. Organizm człowieka. 5. Układ krążenia. Zdający: 3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki […] białe […], osocze); 4) wymienia grupy krwi układu AB0.

Zasady oceniania
1 pkt – za poprawne podanie grupy krwi układu ABO.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
grupa krwi O

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 5) dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce chorób. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający: a) rozróżnia odporność […] komórkową i humoralną, e) wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa […]. II etap edukacyjny III. Organizm człowieka. 5. Układ krążenia. Zdający:

	3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki […] białe […], osocze); 4) wymienia grupy krwi układu AB0.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające występowanie aglutynin β w niewielkiej objętości osocza zawartego w preparacie KKCz grupy O oraz możliwość aglutynacji czerwonych krwinek grupy B u biorcy.

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

Przykładowe rozwiązanie

Po przetoczeniu KKCz krwi grupy O we krwi biorcy pojawi się niskie stężenie aglutynin β – pochodzących z małej ilości osocza pozostałego w KKCz od dawcy – które mogą spowodować aglutynację krwinek biorcy.

Zadanie 13.3. (0–3)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 4) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego […]. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje […] informacje tekstowe […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) zapisuje i analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych […] fenotypów […] w pokoleniach potomnych, w tym cech warunkowanych przez allele wielokrotne; 2) przedstawia dziedziczenie jednogenowe […] ([…] kodominacja […]). <u>II etap edukacyjny</u> V. Genetyka. Zdający: 9. wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ AB0 […]).

Zasady oceniania

3 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców, zapis krzyżówki genetycznej, określenie możliwych grup krwi potomstwa oraz określenie prawdopodobieństwa wystąpienia grupy krwi AB wśród potomstwa.

2 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców oraz zapis krzyżówki genetycznej.

1 pkt – za poprawne podanie genotypów rodziców.

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

Przykładowe rozwiązania

Genotyp matki: $I^A I^B$
Genotyp ojca: ii

Krzyżówka genetyczna:

	I^A	I^B
i	I^Ai	I^Bi

albo

	I^A	I^B
i	I^Ai	I^Bi
i	I^Ai	I^Bi

Możliwe grupy krwi potomstwa: **A**, **B**
Prawdopodobieństwo wystąpienia grupy krwi AB: **0%**

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 1) […] analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych […]; 2) przedstawia dziedziczenie […] dwugenowe […]; 4) analizuje dziedziczenie cech sprzężonych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że geny *R* i *B* nie są ze sobą sprzężone, wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym otrzymane w krzyżówce podwójnych heterozygot rozszczepienie fenotypowe 9 : 3 : 3 : 1, typowe dla niezależnej segregacji chromosomów.

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

Przykładowe rozwiązania

- Geny *R* i *B* nie są ze sobą sprzężone, ponieważ w krzyżówce podwójnych heterozygot rozszczepienie fenotypowe wynosi 9 : 3 : 3 : 1, a jest to typowe dla niezależnej segregacji chromosomów.
- Oba geny nie są ze sobą sprzężone – w krzyżówce podwójnych heterozygot otrzymane rozszczepienie fenotypowe to 9 : 3 : 3 : 1, a otrzymanie takiego rozszczepienia jest możliwe tylko wtedy, gdy geny dziedziczą się niezależnie od siebie.

Zadanie 14.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie […] dwugenowe […] (dominacja pełna, dominacja niepełna […], współdziałanie dwóch lub większej liczby genów).

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. – **P**, 3. – **F**.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) […] interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacja DNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA […]); 5) przedstawia zastosowania wybranych technik inżynierii genetycznej w […] diagnostyce chorób.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

B

Zadanie 15.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje […].	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego. XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

Przyczyną anemii sierpowatej jest mutacja genowa polegająca na (***substytucji*** / *delecji*). Ta mutacja powoduje zmianę kodowanego aminokwasu z kwasu glutaminowego na (*histydynę* / ***walinę***). Anemia sierpowata (*jest* / ***nie jest***) chorobą sprzężona z płcią.

Zadanie 15.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych […]; 4) rozumie znaczenie poradnictwa genetycznego […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […].	XV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. Zdający: 4) przedstawia istotę technik stosowanych w inżynierii genetycznej (hybrydyzacja DNA, analiza restrykcyjna i elektroforeza DNA […]). XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 5) przedstawia rodzaje mutacji genowych oraz określa ich skutki.

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 16. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 2) określa warunki doświadczenia […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […].	II. Komórka. Zdający: 12) przedstawia znaczenie cytoszkieletu w […] podziałach komórkowych […]. IV. Podziały komórkowe. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy, z uwzględnieniem zmian ilości DNA w poszczególnych jego etapach […].

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. – **P**, 3. – **F**.

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 1) rozumie zasadność ochrony przyrody.	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 2) wykazuje wpływ działalności człowieka […] na różnorodność biologiczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że usuwanie siewek drzew i krzewów zwiększa dostępność światła dla miodokwiatu krzyżowego, który jest rośliną światłożądną.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Usuwania siewek drzew i krzewów spowoduje, że miodokwiat krzyżowy będzie miał dostęp do światła.
- Jeżeli urosłyby drzewa i krzewy w pobliżu miodokwiatu, to zostałby on zacieniony, a jest rośliną światłożądną. Dlatego należy usuwać siewki drzew i krzewów.
- Usuwanie tych roślin nie dopuszcza do zacienienia światłożądnego miodokwiatu.

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska. Zdający: 3) odpowiedzialnie i świadomie korzysta z dóbr przyrody.	XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 5) uzasadnia konieczność współpracy międzynarodowej (CITES […]) dla ochrony różnorodności biologicznej.

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

Rozwiązanie
A

Zadanie 18. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 1) opisuje […] organizmy; 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.	V. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 3) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. XVI. Ewolucja. Zdający: 5) wykazuje, że dzięki doborowi naturalnemu organizmy zyskują nowe cechy adaptacyjne; 12) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek specjacji allopatrycznej i sympatrycznej.

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. – **P**, 3. – **P**.

Zadanie 19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego i doskonalenie umiejętności […] wnioskowania w oparciu o wyniki badań. Zdający: 5) […] formułuje wnioski. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 5) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych […].

Zasady oceniania

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że obecność jeżowców ma decydujący wpływ na ograniczenie rozprzestrzeniania się brunatnic, wraz z prawidłowym uzasadnieniem, uwzględniającym porównanie wyników prób badawczych z próbą kontrolną.

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

Przykładowe rozwiązania

- Rozstrzygnięcie: jeżowce
  Uzasadnienie: usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego stało się przyczyną znacznego wzrostu pokrycia glonami w stosunku do próby kontrolnej, czego nie zaobserwowano po usunięciu czareczek.
- Rozstrzygnięcie: decydujący wpływ miały jeżowce
  Uzasadnienie: usunięcie jeżowców z poletka doświadczalnego spowodowało zdecydowanie większy rozwój brunatnic w stosunku do próby kontrolnej niż usunięcie czareczek.

Zadanie 19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami, formułuje wnioski. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający:	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 5) określa zależności pokarmowe w ekosystemie na podstawie analizy fragmentów sieci pokarmowych […].

5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […].	

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wpływu spadku liczebności wydr na spadek liczebności brunatnic w badanym ekosystemie, uwzględniające zależności pokarmowe między wydrami, jeżowcami i brunatnicami.

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

Przykładowe rozwiązania

- Spadek liczebności wydr poskutkuje wzrostem liczebności jeżowców, które jako odżywiające się brunatnicami spowodują zmniejszenie ilości brunatnic.
- Spadek liczebności wydr spowoduje spadek liczebności brunatnic, ponieważ mniej wydr będzie polować na jeżowce, a tym samym więcej jeżowców będzie zjadało brunatnice, przez co zostanie ograniczona ich liczebność.