CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	MBIP-R0-100, MBIP-R0-200
Termin egzaminu:	5 czerwca 2026 r.
Data publikacji dokumentu:	26 czerwca 2026 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 odpowiedzi do 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 poprawne 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 się odnosić do doświadczenia lub do obserwacji przedstawionych w zadaniu i świadczyć o ich zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α, β) […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 1.2. (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: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α, β); rozróżnia […] polisacharydy ([…] celuloza […]) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów […]. II. Komórka. Zdający: 10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją oraz wskazuje grupy organizmów, u których ona występuje.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

BC

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Zadanie 1.3. (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 […].	III. Energia i metabolizm. 1. Podstawowe zasady metabolizmu. Zdający: 1) wyjaśnia, na przykładach, pojęcia: szlaku i cyklu metabolicznego. 3. Enzymy. Zdający: 2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że endoglukanazy przyśpieszają rozkład celulozy katalizowany przez egzoglukanazy, z odniesieniem się do zwiększenia dostępności substratu egzoglukanaz.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Endoglukanazy tną cząsteczkę celulozy na mniejsze fragmenty, a więc powstaje więcej wolnych końców dostępnych dla egzoglukanaz.

Zadanie 1.4. (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: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 1) przedstawia budowę węglowodanów (uwzględniając wiązania glikozydowe α, β); rozróżnia […] polisacharydy ([…] celuloza, […]) i określa znaczenie biologiczne węglowodanów […].

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej nazwy wiązania.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

wodorowe / oddziaływania wodorowe / mostki wodorowe

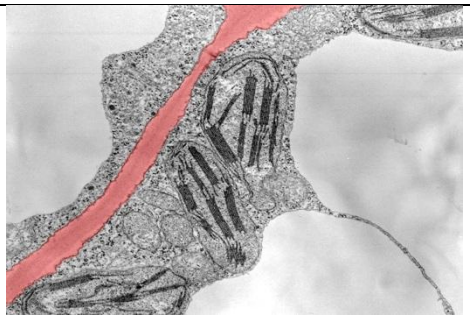
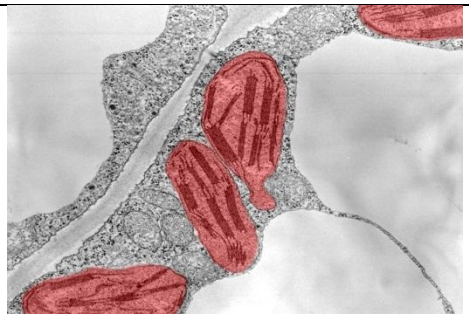
Zadanie 2.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje […] graficzne […]. I. Pogłębianie wiedzy z zakresu różnorodności biologicznej oraz zjawisk i procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 1) rozpoznaje elementy budowy komórki eukariotycznej […] na mikrofotografii […]; 8) opisuje budowę […] plastydów ze szczególnym uwzględnieniem chloroplastów […]; 10) wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną funkcją […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne uzupełnienie czterech pól tabeli.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednej kolumny LUB pierwszego wiersza tabeli (nazwa struktury).
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Struktura zaznaczona na zdjęciu		
Nazwa struktury	*ściana komórkowa*	*chloroplast / chloroplasty*
Funkcja struktury	*stanowi barierę między wnętrzem komórki a środowiskiem zewnętrznym lub między komórkami / nadaje kształt komórce / chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi / umożliwia transport między komórkami*	*przeprowadza fotosyntezę / fotosynteza / asymilacja dwutlenku węgla*

Zadanie 2.2. (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: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych […]; 11) przedstawia znaczenie wakuoli w funkcjonowaniu komórki roślinnej.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

AD

Zadanie 2.3. (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 […].	II. Komórka. Zdający: 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych […]; 11) przedstawia znaczenie wakuoli w funkcjonowaniu komórki roślinnej.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające osmotyczny napływ wody do wakuoli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Wzrost stężenia w wakuoli cukrów prostych, które są związkami osmotycznie czynnymi, jest przyczyną osmotycznego napływu wody do jej wnętrza, co powoduje jej powiększenie się i zwiększenie turgoru w komórce.
- W tej sytuacji woda będzie napływać do wakuoli, ponieważ w niej jest niski potencjał wody.

Zadanie 2.4. (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: 3) wykazuje związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia.	II. Komórka. Zdający: 4) wyjaśnia rolę błony komórkowej i tonoplastu w procesach osmotycznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej nazwy błony wakuoli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

tonoplast

Zadanie 3.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XIV. Genetyka klasyczna. 2. Zmienność organizmów. Zdający: 6) przedstawia rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) oraz określa ich skutki. IV. Podziały komórkowe. Zdający: 4) opisuje przebieg kariokinezy podczas […] mejozy.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne wypełnienie czterech komórek tabeli.
1 pkt – poprawne wypełnienie trzech komórek tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Komórka potomna	Liczba chromosomów
A	***n* + *1*** albo **3**
B	***n* – *1*** albo **1**
C	***n*** albo **2**
D	***n*** albo **2**

Komórka potomna	Liczba chromosomów
A	***n – 1*** albo **1**
B	***n + 1*** albo **3**
C	***n*** albo **2**
D	***n*** albo **2**

Zadanie 3.2. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	IV. Podziały komórkowe. Zdający: 4) opisuje przebieg kariokinezy podczas mitozy i mejozy; 5) rozpoznaje (na preparacie mikroskopowym, na schemacie, rysunku, mikrofotografii) poszczególne etapy mitozy i mejozy.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne wypełnienie trzech wierszy tabeli.
1 pkt – poprawne wypełnienie dwóch wierszy LUB jednej kolumny tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Proces	I podział	II podział
Skracają się włókna wrzeciona podziałowego.	T	T
Tworzą się biwalenty.	T	N
Centromery w chromosomach ulegają rozdzieleniu.	N	T

Zadanie 4.1. (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: 1) opisuje […] organizmy.	IX. Różnorodność roślin. 2. Rośliny lądowe i wtórnie wodne. Zdający: 2) przedstawia […] cechy charakterystyczne […] nasiennych. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B1

Zadanie 4.2. (0–1)

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, formułuje wnioski; 2) przedstawia […] argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.	IX. Różnorodność roślin. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 1) opisuje […] przemianę pokoleń […] okrytonasiennych. IV. Podziały komórkowe. Zdający: 7) wyjaśnia znaczenie procesu crossing-over i niezależnej segregacji chromosomów jako źródeł zmienności rekombinacyjnej i różnorodności biologicznej.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do przemiany faz jądrowych.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie
odmienne

Przykładowe uzasadnienia
- Powstają z mejospor.
- Ziarna pyłku to gametofity, rozwijające się z mikrospor, a mikrospory powstają na drodze mejozy, której towarzyszy *crossing-over*.
- W czasie powstawania zarodników, z których powstają ziarna pyłku, dochodzi do losowego rozchodzenia się chromosomów homologicznych / chromatyd siostrzanych o różnych zestawach alleli.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w której zdający odnosi się do ziarna pyłku jako do struktury powstałej bezpośrednio na drodze mejozy.

Zadanie 4.3. (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 środowisku. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 3) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany; 6) […] przedstawia zależności pokarmowe w biocenozie […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do mechanizmu – wzrostu liczebności (populacji) zwierząt roślinożernych odżywiających się młodymi pędami.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Brak drapieżników jest przyczyną wzrostu liczebności roślinożerców, zjadających młode pędy Pando.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do zmniejszenia liczebności osobników Pando, ponieważ ten las jest utworzony przez jednego osobnika.

Zadanie 5.1. (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. 6. Wzrost i rozwój roślin. Zdający: 2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces kiełkowania nasion; planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ wybranych czynników ([…] światło) na proces kiełkowania nasion.

Zasady oceniania

1 pkt – sformułowanie poprawnego wniosku, uwzględniającego zróżnicowany wpływ czerwonego światła na suchą masę siewek soi.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Naświetlanie laserem o długości fali 660 nm przy odpowiedniej dawce światła jest w stanie zwiększyć suchą masę siewek soi.
- Niektóre efekty biostymulacji nasion soi czerwonym laserem są pozytywne i zwiększają tempo rozwoju struktur sadzonek, a co za tym idzie – ich suchą masę.
- W zależności od dawki światła o długości 660 nm, służącego do naświetlania nasion, siewki soi mogą mieć zmniejszoną lub zwiększoną suchą masę.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do światła bez podania jego koloru lub długości fali.

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: 2) określa warunki doświadczenia […]; 5) ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych […].	IX. Różnorodność roślin. 6. Wzrost i rozwój roślin. Zdający: 2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces kiełkowania nasion; planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ wybranych czynników ([…] światło) na proces kiełkowania nasion.

Zasady oceniania

2 pkt – dwa poprawne uzasadnienia.
1 pkt – jedno poprawne uzasadnienie.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

1. utrzymanie tej samej temperatury we wszystkich grupach:
   - Dzięki temu wiadomo, że temperatura nie miała wpływu na uzyskane wyniki.
   - Gdyby temperatura się różniła między próbami, to mogłoby się to przełożyć na zróżnicowanie wyników.

2. umieszczenie kiełkujących nasion w plastikowej torbie:
   - Dzięki temu nasiona nie wyschły, a ich siła kiełkowania była wysoka.
   - Woda jest konieczna do kiełkowania nasion, a plastikowa torba utrzymuje wysoką wilgotność.

Zadanie 5.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Rozwijanie myślenia naukowego; doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu	IX. Różnorodność roślin. 6. Wzrost i rozwój roślin. Zdający: 2) przedstawia wpływ czynników zewnętrznych i wewnętrznych na proces

o wyniki badań. Zdający: 3) opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań w oparciu o proste analizy statystyczne.	kiełkowania nasion; planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ wybranych czynników ([…] światło) na proces kiełkowania nasion.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A1

Zadanie 5.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […]. 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. 5. Rozmnażanie i rozprzestrzenianie się roślin. Zdający: 3) przedstawia budowę kwiatów roślin nasiennych. XVIII. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona. Zdający: 1) przedstawia typy różnorodności biologicznej: […] gatunkową […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
BD

Zadanie 6.1. (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.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 5) przedstawia adaptacje obronne […] zjadanych roślin.

Zasady oceniania

1 pkt – sformułowanie poprawnego wniosku, uwzględniającego negatywny wpływ skutków żerowania na liściach kapusty brukselskiej larw motyla tantnisia krzyżowiaczka na rozwój potomstwa muchówki śmietki kapuścianej LUB pozytywny wpływ na mechanizmy obronne kapusty.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Potwierdzono hipotezę.
- Skutki żerowania na liściach kapusty brukselskiej larw motyla tantnisia krzyżowiaczka mają negatywny wpływ na rozwój potomstwa muchówki śmietki kapuścianej.
- W wyniku żerowania larw motyla roślina uruchamia mechanizmy obronne.

Zadanie 6.2. (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: 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; 5) ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 5) przedstawia adaptacje obronne […] zjadanych roślin.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź, uwzględniająca wykluczenie wpływu bezpośredniej obecności na roślinie larwy tantnisia krzyżowiaczka na rozwój śmietki kapuścianej żerującej na roślinie.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Zrobiono to, aby potwierdzić, że to skutki żerowania, a nie – sama obecność larw tantnisia, wpływają na rozwój śmietki.
- Po trzech dniach od wprowadzenia na hipokotyle roślin larw śmietki kapuścianej usunięto z liści rośliny larwy tantnisia krzyżowiaczka, aby udowodnić, że to nie bezpośrednia obecność motyla na roślinie wpływa na rozwój muchówki, ale że decydują o tym mechanizmy obronne samej rośliny.
- Dzięki temu wiadomo, że śmietka rozwija się gorzej nie w wyniku konkurencji o pokarm z larwami motyla.

Zadanie 6.3. (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: 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; 5) ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych oraz formułuje wnioski.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 5) przedstawia adaptacje obronne […] zjadanych roślin.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie, uwzględniające wykluczenie wpływu przypadkowego czynnika na wynik eksperymentu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Doświadczenie powinno być przeprowadzone na więcej niż jednym osobniku kapusty brukselskiej, aby wykluczyć wpływ przypadkowego czynnika na wyniki eksperymentu.
- Aby wykluczyć, że to zmienność osobnicza pojedynczej rośliny kapusty brukselskiej odpowiadała za nietypową reakcję na stres wywołany żerowaniem motyla.
- Aby uniknąć wpływu indywidualnych cech badanych osobników na wnioskowanie.

Zadanie 6.4. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach […].	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 9) Rozmnażanie i rozwój. Zdający: h) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne u owadów, uwzględniając rolę poczwarki w cyklu rozwojowym.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A1

Zadanie 7.1. (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: 1) opisuje […] i rozpoznaje organizmy.	VIII. Protisty. Zdający: 1) przedstawia formy morfologiczne protistów.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, że pełzak czerwonki to protist, wraz z poprawnym uzasadnieniem.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie

protist

Przykładowe uzasadnienia

- Ma jądro komórkowe.
- Wytwarza wodniczki pokarmowe.
- Porusza się za pomocą pseudopodiów.
- Ma ekto- i endoplazmę.
- Jest pokryty pellikulą.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi: „Nie ma ściany komórkowej”.

Zadanie 7.2. (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 […] i rozpoznaje organizmy.	VIII. Protisty. Zdający: 2) przedstawia czynności życiowe protistów: odżywianie, poruszanie się […].

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnego przykładu funkcji pseudopodium pełzaka czerwonki.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- lokomotoryczna / umożliwia ruch pełzakowaty
- pokarmowa / umożliwia pobieranie pokarmu na drodze fagocytozy
- czuciowa / odbiór bodźców czuciowych / lokalizacja ofiary

Zadanie 7.3. (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 […].	VIII. Protisty. Zdający: 1) przedstawia formy morfologiczne protistów. XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: f) przedstawia proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie, odnoszące się do niszczenia form troficznych w żołądku.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Pełzaki czerwonki w formie troficznej są trawione przez enzymy zawarte w soku żołądkowym.
- Formy troficzne są nieodporne na warunki panujące w żołądku.

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: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności i w poszczególnych etapach ontogenezy.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: p) przedstawia […] krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym [człowieka].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C

Zadanie 7.5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 1) planuje działania prozdrowotne.	VIII. Protisty. Zdający: 4) analizuje na podstawie schematów przebieg cykli rozwojowych protistów […]. 5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B

Zadanie 8.1. (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: 1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy.	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 4) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] ssaków […]; na podstawie tych cech identyfikuje organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawna odpowiedź, uwzględniająca karmienie przez wampira zwyczajnego potomstwa mlekiem wytwarzanym przez matkę.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Karmienie potomstwa mlekiem matki.
- Wytwarzanie mleka przez samicę.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi: „Obecność gruczołów mlecznych” – jako cechy anatomicznej.

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający:

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.	4) przedstawia adaptacje […] pasożytów […] do zdobywania pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że wydalanie dużych ilości hipoosmotycznego moczu wiąże się ze zmniejszeniem masy ciała nietoperza.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Wraz z wydalanym moczem są usuwane duże ilości wody, co wpływa na obniżenie masy ciała.

Zadanie 8.3. (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 […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 4) przedstawia adaptacje […] pasożytów […] do zdobywania pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej definicji pasożytnictwa – korzyść dla pasożyta i szkoda dla żywiciela, które nie wiążą się z natychmiastowym zabiciem ofiary – oraz przykładów tych korzyści dla wampira i strat dla ssaków lub ptaków.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Pasożytnictwo to forma antagonistycznego współżycia dwóch organizmów, z których jeden (pasożyt) czerpie korzyści kosztem drugiego (ofiary, żywiciela), działając na jego szkodę, ale nie zabijając go natychmiast. W tym przypadku wampir żywi się krwią ofiar.
- Pasożytnictwo polega na tym, że pasożyt żyje na lub w żywicielu, korzysta z jego zasobów i mu szkodzi, przy czym żywiciel pozostaje przy życiu przez dłuższy czas. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku wampirów i ich ofiar – nietoperze zyskują pokarm, a ptaki i ssaki są osłabione przez utratę części krwi.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w których mowa jedynie o korzyściach jednej ze stron i stratach drugiej bez uwzględnienia informacji o tym, że ofiary nie są od razu zabijane (co odróżnia pasożytnictwo od drapieżnictwa).

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: 1) […] porządkuje i rozpoznaje organizmy.	X. Różnorodność zwierząt. Zdający: 3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców […].

Zasady oceniania
1 pkt – podanie poprawnego taksonu w randze typu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
parzydełkowce / Cnidaria

Zadanie 9.2. (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: 2) […] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: b) przedstawia działanie synapsy chemicznej, uwzględniając rolę przekaźników chemicznych; podaje przykłady tych neuroprzekaźników.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, że próbą kontrolną jest woda morska, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do roli tej próby jako poziomu odniesienia dla próby badawczej LUB do eliminacji wpływu innych czynników niż obecność GABA na rozwój larw.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie
tylko ze sztuczną wodą morską / woda morska / woda

Przykładowe uzasadnienia

- Dzięki tej próbie wiadomo, jak silne jest działanie GABA, które można ocenić przez porównanie wyników próby badawczej z wynikami próby kontrolnej.
- Próba z wodą pokazała, że GABA faktycznie działa, a powolny rozwój larw nie wynika z innych, nieznanych czynników.

Zadanie 9.3. (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: 4) odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy; 5) […] formułuje wnioski.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 6) Regulacja nerwowa. Zdający: b) przedstawia […] rolę przekaźników chemicznych; podaje przykłady tych neuroprzekaźników.

Zasady oceniania

1 pkt – sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do hamowania rozwoju ukwiału przez GABA.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- GABA jest przyczyną hamowania rozwoju polipa *Nematostella*.
- Metamorfoza *Nematostella* jest hamowana przez GABA.
- Kwas gamma-aminomasłowy uniemożliwia prawidłowe przekształcanie się planuli w polip ukwiału.
- GABA negatywnie wpływa na rozwój *N. vectensis*.
- GABA spowalnia rozwój larwy polipa *N. vectensis*.
- GABA w tak dużym stężeniu nie tylko opóźnia, ale wręcz uniemożliwia rozwój ukwiału.

Zadanie 10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie 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.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 1. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego. Zdający: 6) przedstawia mechanizmy warunkujące homeostazę ([…] ciśnienie krwi […]).

Zdający: 4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
BD

Zadanie 10.2. (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: f) przedstawia proces tworzenia moczu u człowieka oraz wyjaśnia znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie.

Zasady oceniania
2 pkt – podanie poprawnej nazwy hormonu i poprawne wyjaśnienie, uwzględniające pobudzanie resorpcji wody w kanalikach nerkowych przez hormon antydiuretyczny, co jest przyczyną zagęszczenia moczu i zmniejszenia jego objętości.
1 pkt – podanie poprawnej nazwy hormonu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź
Nazwa: hormon antydiuretyczny / ADH / adiuretyna / wazopresyna / AVP
Wyjaśnienie: Pobudza resorpcję wody w kanalikach nerkowych, co przekłada się na zagęszczenie moczu i zmniejszenie jego objętości.

Zadanie 11.1. (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:	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 2) Odporność. Zdający:

4) objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na różnych poziomach złożoności […].	c) przedstawia […] komórki układu odpornościowego człowieka; g) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna […] odpowiedź immunologiczna) […].

Zasady oceniania
2 pkt – podanie poprawnych nazw trzech komórek.
1 pkt – podanie poprawnych nazw dwóch komórek.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. limfocyt B
2. plazmocyt
3. bazofil

Zadanie 11.2. (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: d) przedstawia rolę mediatorów układu odpornościowego […]; g) analizuje zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna […] odpowiedź immunologiczna) […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 12.1. (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 i w poszczególnych etapach ontogenezy.	e) przedstawia rolę wydzielin gruczołów i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do wpływu ureazy na (1) zwiększenie pH w najbliższym otoczeniu bakterii, a przez to – (2) na zmniejszenie aktywności pepsyny w bezpośrednim kontakcie z komórką *H. pylori* i zahamowanie trawienia białek bakteryjnych przez ten enzym.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Ureaza powoduje neuturalizację silnie kwaśnego pH w bezpośrednim sąsiedztwie bakterii, co hamuje aktywność pepsyny i trawienie przez nią białek osłony komórkowej *H. pylori*.
- Ureaza katalizuje reakcję, w której powstają jony hydroksylowe, co przyczynia się do wzrostu pH do wartości, w których pepsyna nie jest aktywna i nie trawi bakteryjnych białek peryplazmatycznych i cytoplazmatycznych.
- Działanie ureazy jest przyczyną wzrostu pH w bezpośrednim sąsiedztwie komórki, co prowadzi do spadku aktywności pepsyny, a gdy pH osiąga wartość powyżej 6,5 – jej aktywność ustaje. Dzięki temu pepsyna nie niszczy białkowych składników komórki i jej otoczki.

Uwaga:
<u>Dopuszcza się</u> odpowiedzi odnoszące się do:
– wzrostu pH w całym żołądku w wyniku działania ureazy (w rzeczywistości zmiana wywoływana przez ureazę ma charakter lokalny, ale bakteria doprowadza do wzrostu pH w całym żołądku przez ograniczenie wydzielania kwasu solnego)
– uniemożliwienia przekształcenia się pepsynogenu do pepsyny (w rzeczywistości lokalne zmiany odczynu nie mają na to przekształcenie większego wpływu).

Zadanie 12.2. (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, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […].	I. Chemizm życia. 2. Składniki organiczne. Zdający: 2) […] rozróżnia białka proste i złożone […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, że ureaza jest białkiem złożonym, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do obecności w budowie tego białka atomów niklu.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie

Jest białkiem złożonym. / złożonym

Przykładowe uzasadnienia

- Oprócz reszt aminokwasowych zawiera również atomy niklu.
- Zawiera atomy niklu, które znajdują się w miejscu aktywnym ureazy.

Zadanie 12.3. (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: 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. 3) Wymiana gazowa i krążenie. Zdający: h) opisuje wymianę gazową w tkankach i płucach […]; p) przedstawia budowę serca człowieka oraz krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawny opis, uwzględniający wchłanianie $^{13}CO_2$ do naczyń krwionośnych w ścianie przewodu pokarmowego oraz transport wraz z krwią do płuc.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Powstający w żołądku $^{13}CO_2$ przenika do naczyń krwionośnych znajdujących się w ścianie żołądka, następnie jest wraz z krwią transportowany do płuc.
- Dwutlenek węgla jest wchłaniany do krwi z przewodu pokarmowego, a potem jest transportowany z krwią do płuc.
- $^{13}CO_2$ jest wchłaniany do naczyń włosowatych żołądka, a następnie krew płynie następującą drogą: żyłki odprowadzające → żyły żołądkowe (lewa, prawa oraz krótkie) → żyła wrotna → naczynia krwionośne wątroby → żyła wątrobowa → żyła główna dolna → prawy przedsionek serca → prawa komora serca → pień płucny → tętnice płucne → tętniczki płucne → naczynia włosowate płuc.

Zadanie 12.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka. Zdający: 2) rozumie znaczenie badań profilaktycznych i rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej.	XI. Funkcjonowanie zwierząt. 2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie. 1) Odżywianie się. Zdający: n) przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG) w profilaktyce chorób układu pokarmowego […].

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A

Zadanie 13.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 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 – poprawne uzupełnienie trzech pól tabeli.
1 pkt – za podanie poprawnej nazwy aminokwasu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Nazwa aminokwasu	*tryptofan / Trp*
Sekwencja kodonu mRNA	*5′ UGG 3′*
Sekwencja antykodonu tRNA	*5′ CCA 3′*

Zadanie 13.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje […] graficzne […].	III. Energia i metabolizm. 3. Enzymy. Zdający: 2) wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu oraz opisuje katalizę enzymatyczną.

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne wymienienie wszystkich substratów i wszystkich produktów reakcji syntezy AA-tRNA, które są widoczne na rysunku.

1 pkt – poprawne wymienienie tylko wszystkich substratów albo tylko wszystkich produktów reakcji syntezy AA-tRNA, które są widoczne na rysunku.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź

Substraty:
aminokwas / tryptofan
tRNA
ATP
Produkty:
AA-tRNA / Trp-tRNA
AMP
$2P_i$ / 2 aniony fosforanowe

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi:
PP_i / anion difosforanowy / pirofosforan
P_i (bez zachowania stechiometrii)

Zadanie 13.3. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	III. Energia i metabolizm. 1. Podstawowe zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, że przedstawiona reakcja jest przykładem anabolizmu, wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym wyższy stopień złożoności produktu w stosunku do substratów.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie

Jest to przykład anabolizmu. / Anabolizm

Przykładowe uzasadnienia

- Syntetyzowany produkt (AA-tRNA) jest związkiem bardziej złożonym niż substraty, z których powstał (aminokwas i tRNA).
- Anabolizm to reakcje syntezy złożonych związków chemicznych z substancji prostszych. AA-tRNA jest substancją bardziej złożoną niż substraty, z których powstał, więc jest to anabolizm.
- Anabolizm to ciąg reakcji wykorzystujących energię użyteczną biologicznie do syntezy nowych bardziej złożonych biocząsteczek.
- Anabolizm to szlaki metaboliczne wymagające dostarczenia energii do przekształcania związków mniejszych w większe.

Uwaga:
Dopuszcza się uzasadnienia odnoszące się jedynie do zużycia energii, np.: „Reakcja jest anabolizmem, ponieważ do tej reakcji jest wykorzystywana energia pochodząca z hydrolizy ATP”.

Zadanie 13.4. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	XIII. Ekspresja informacji genetycznej. Zdający: 4) przedstawia cechy kodu genetycznego; 5) opisuje proces translacji […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź, odnosząca się do możliwości włączenia prawidłowego aminokwasu do syntezowanego polipeptydu tylko wtedy, jeżeli AA-tRNA łączący się z odpowiednim kodonem mRNA zawiera określony i właściwy aminokwas.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Włączenie prawidłowego aminokwasu do syntezowanego polipeptydu możliwe jest tylko wtedy, jeżeli do AA-tRNA z danym antykodonem, rozpoznającym właściwy kodon mRNA, jest dołączony ściśle określony, właściwy aminokwas.
- Jeśli do danego tRNA nie zostanie przyłączony właściwy aminokwas, to zostanie wbudowany niewłaściwy aminokwas do polipeptydu powstającego podczas translacji, mimo prawidłowego rozpoznania kodon – antykodon.

Zadanie 14.1. (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: 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.	XIV. Genetyka klasyczna. 1. Dziedziczenie cech. Zdający: 2) przedstawia dziedziczenie […] wielogenowe (dominacja pełna, dominacja niepełna, […] współdziałanie dwóch lub większej liczby genów).

Zasady oceniania

1 pkt – podanie dwóch poprawnych genotypów kota z częściowym pręgowaniem typu klasycznego.

0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

AAmmTt, *AammTt*

Zadanie 14.2. (0–3)

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) zapisuje i analizuje krzyżówki […] oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych […]; 2) przedstawia dziedziczenie […] dwugenowe […] (dominacja pełna, […] współdziałanie dwóch lub większej liczby genów).

Zasady oceniania

3 pkt – podanie poprawnych genotypów ORAZ poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej, ORAZ za poprawne podanie oczekiwanego stosunku fenotypowego wśród potomstwa.
2 pkt – podanie poprawnych genotypów ORAZ poprawne zapisanie krzyżówki genetycznej.
1 pkt – podanie poprawnych genotypów.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp kotki: ***AaMm***

Genotyp kocura: ***Aamm***

Krzyżówka:

♀ \ ♂	***Am***	***am***
AM	*AAMm (pręgowanie tygrysie)*	*AaMm (pręgowanie tygrysie)*
Am	*AAmm (pręgowanie klasyczne)*	*Aamm (pręgowanie klasyczne)*
aM	*AaMm (pręgowanie tygrysie)*	*aaMm (brak pręgowania)*
am	*Aamm (pręgowanie klasyczne)*	*aamm (brak pręgowania)*

Stosunek fenotypowy:
pręgowanie tygrysie : pręgowanie klasyczne : brak pręgowania – 3 : 3 : 2

Zadanie 15. (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: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XVI. Ewolucja. Zdający: 4) wyjaśnia mechanizm działania doboru naturalnego i przedstawia jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy i różnicujący).

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A1

Zadanie 16. (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: 5) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmami […]. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […].	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej; 3) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 17. (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: 6) wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych. III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe.	XVI. Ewolucja. Zdający: 6) określa warunki, w jakich zachodzi dryf genetyczny.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 18. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Zdający: 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe […]. 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.	XVII. Ekologia. 3. Ekologia ekosystemu. Ochrona i gospodarka ekosystemami. Zdający: 2) przedstawia skutki konkurencji […] międzygatunkowej; 3) wyjaśnia zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zmniejszenie liczebności populacji małży z rodzaju *Nutricola* w wyniku presji drapieżnika oraz wzrost liczebności populacji *G. gemma* w wyniku zmniejszenia konkurencji z małżami *Nutricola*.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Ponieważ drapieżny krab brzegowy jako swoje ofiary wybierał głównie rodzime gatunki małży, to ich liczebność spadła, a wtedy zmniejszyła się konkurencja między małżami *Nutricola* i *Gemma gemma*.
- Intensywna presja drapieżników na rodzime małże doprowadziła do redukcji ich liczebności. Wobec braku konkurencji populacja *G. gemma* mogła rozwijać się bez przeszkód.