CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Biologia**
Poziom:	**Poziom rozszerzony**
Formy arkusza:	EBIP-R0-100, EBIP-R0-200
Termin egzaminu:	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.
- Każdy sposób oznaczenia odpowiedzi (podkreślenie, przekreślenie, zakreślenie, obwiedzenie itd.) jest uznawany jako wybór tej odpowiedzi.

Zadanie 1.1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów […]; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([…] celuloza) […].

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów […]; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([…] celuloza) […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

BC

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r. poz. 977, z późn. zm., Dz.U z 2014 r. poz. 803, Dz.U. z 2016 r. poz. 895).

Zadanie 1.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów […]. III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej; 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność.

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	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów […]; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([…] celuloza) […].

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

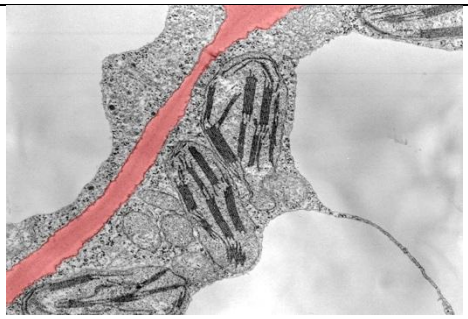
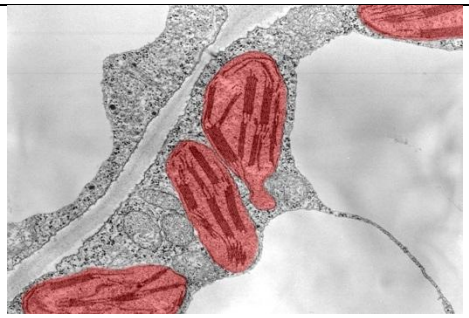
Zadanie 2.1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 4) opisuje budowę i funkcje […] chloroplastów […]; 6) […] omawia związek między […] budową a funkcją [ściany komórkowej].

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy; 5) wyjaśnia rolę wakuoli […].

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
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy; 5) wyjaśnia rolę wakuoli […].

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	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony; 5) wyjaśnia rolę wakuoli […].

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	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 3) opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego; 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 3) opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego; 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału. 6. Zmienność genetyczna. Zdający: 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza).

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania;

	5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

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

Rozwiązanie
B1

Zadanie 4.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) […] roślin […]. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego […].

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:
<u>Nie uznaje się</u> 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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; […], przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego; 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy […]) na populację zjadanego […].

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
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 3) przedstawia […] rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

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)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 3) przedstawia […] rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

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	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy […] nasienia […]; 3) przedstawia […] rozwój […] nasienia u rośliny okrytonasiennej.

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
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający: 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

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
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([…] roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego […].

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)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń.	VII. Ekologia. 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([…] roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego […].

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)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń.	VII. Ekologia. 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego ([…] roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego […].

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] czerwonka pełzakowa) […].

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch.

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	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] czerwonka pełzakowa) […], przedstawia drogi zakażenia […].

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	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) […] przedstawia drogi zakażenia. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ krwionośny. Zdający: 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami ([…] pokarmowym […]).

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

C

Zadanie 7.5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu	IV. Przegląd różnorodności organizmów.

ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […]. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający […] prezentuje postawę szacunku wobec siebie […].	4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] czerwonka pełzakowa) […], przedstawia drogi zakażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych 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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ssaków […].

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	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) […] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów; 3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska.

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
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem.

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:
<u>Nie uznaje się</u> 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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 2) 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	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 6) wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia; przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym.

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)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 6) wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia; przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym.

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
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający: 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia […] rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. […] stałości ciśnienia krwi).

IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	

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

Rozwiązanie
BD

Zadanie 10.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

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)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących	7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 4) przedstawia immunologiczne podłoże alergii […].

budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	

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
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	7. Układ odpornościowy. Zdający: 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną […]; 4) przedstawia immunologiczne podłoże alergii […].

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

Rozwiązanie
C

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność ([…] pH […]). V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 3) wyróżnia […] białka proste i białka 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	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 5. Układ oddechowy. Zdający: 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach […]. 6. Układ krwionośny. Zdający: 3) przedstawia 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	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) […] przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną […]. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja) […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A

Zadanie 13.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) […] posługuje się tabelą kodu genetycznego; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA […].

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)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający: 1) podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego; 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność. VI. Genetyka i biotechnologia. 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA […] ([…] tRNA) oraz określa ich rolę.

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	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], zależności między organizmem a środowiskiem […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego; 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […], zależności między organizmem a środowiskiem […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

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
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego […]; 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy […]) na populację zjadanego […].

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. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

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
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska; 5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego […]; 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy […] na populację zjadanego […].

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.