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, EBIP-R0-300, EBIP-R0-400, EBIP-R0-Q00
Termin egzaminu:	8 maja 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	**Wymaganie szczegółowe**
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że strukturę III-rzędową albuminy stabilizuje maksymalna możliwa do utworzenia liczba mostków disiarczkowych (siedemnaście), odnoszące się do 35 reszt cysteiny tworzących maksymalnie 17 par w cząsteczce.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Ponieważ reszt cysteiny w tym białku jest 35, a więc może być maksymalnie 17 par cystein, a mostki disiarczkowe powstają tylko pomiędzy parą takich reszt.
- W albuminie jest 17 mostków disiarczkowych, a każdy mostek disiarczkowy jest tworzony przez dwie reszty cysteiny, których jest łącznie 35.
- Jest ich maksymalnie 17, ponieważ 35 / 2 = 17,5, a więc jest tylko 17 pełnych par reszt cysteiny.
- Ponieważ w tym białku występuje 17 par reszt cysteiny oraz jedna reszta cysteiny jest bez pary, a każda para tworzy jedno wiązanie disiarczkowe.
- Ponieważ w tym białku występuje 17 cystyn i jedna reszta cysteiny bez pary.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do cystein zamiast do reszt cysteiny.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do liczby reszt aminokwasów siarkowych, ponieważ metionina to również aminokwas siarkowy.

Zadanie 1.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 2) rozróżnia lipidy […], podaje ich właściwości […]. 4. Białka. Zdający: 6) charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy […]).

[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., tj. Dz.U z 2014 r. poz. 803, Dz.U. z 2016 r. poz. 895).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie, odnoszące się do słabej rozpuszczalności długołańcuchowych kwasów tłuszczowych w osoczu krwi i dobrej rozpuszczalności albuminy w osoczu krwi.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Długołańcuchowe kwasy tłuszczowe nie rozpuszczają się dobrze w wodzie, która jest głównym składnikiem osocza krwi. Albumina jest białkiem dobrze rozpuszczalnym w wodzie, a więc po przyłączeniu kwasów tłuszczowych uczestniczy w ich transporcie we krwi.
- W przeciwieństwie do albuminy takie kwasy tłuszczowe słabo rozpuszczają się w osoczu krwi i dlatego są transportowane dopiero po związaniu się z cząsteczkami albuminy.
- Długołańcuchowe kwasy tłuszczowe nie rozpuszczają się w płynach ustrojowych, dlatego muszą się wiązać z cząsteczkami albuminy dobrze rozpuszczalnymi w osoczu.
- Długołańcuchowe kwasy tłuszczowe nie są rozpuszczalne w osoczu. Dzięki połączeniu z rozpuszczalną w osoczu albuminą możliwy staje się ich transport, dlatego że powstały kompleks jest rozpuszczalny.
- Ponieważ albuminy to białka dobrze rozpuszczalne, a kwasy tłuszczowe to związki słabo rozpuszczalne.
- Albumina jest rozpuszczalna, a DKT – nie są.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do rozpuszczania się we krwi – zamiast w osoczu krwi.
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do całkowitej nierozpuszczalności długołańcuchowych kwasów tłuszczowych w wodzie.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zmiany właściwości kwasów tłuszczowych w wyniku ich związania z albuminą, np. „Długołańcuchowe kwasy tłuszczowe stają się rozpuszczalne w osoczu krwi po przyłączeniu się do albuminy”.
Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do hydrofobowości lub niepolarności kwasów tłuszczowych, np.:

- *DKT mają charakter hydrofobowy, więc bez związania z hydrofilową albuminą ich transport we krwi nie byłby możliwy.*
- *DKT mają charakter niepolarny, więc dopiero po związaniu się z polarną albuminą ich transport we krwi staje się możliwy.*

Zadanie 2.1. (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 […].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów […]. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający:

	4) opisuje budowę i funkcje […] chloroplastów […].

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

Rozwiązanie
B

Zadanie 2.2. (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 […].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne wykazanie, że funkcjonowanie PS II wymaga współdziałania centrum reakcji PS II z enzymem rozszczepiającym wodę, odnoszące się do uzupełniania elektronów wybitych z centrum reakcji elektronami pochodzącymi z wody.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Źródłem elektronów wybijanych – przez światło – ze specjalnej pary cząsteczek chlorofilu znajdujących się w centrum reakcji tego fotosystemu jest woda. Cząsteczki wody są rozszczepiane do elektronów, protonów oraz tlenu przez enzym rozszczepiający wodę.
- Z centrum reakcji PS II są wybijane elektrony. Żeby ten proces mógł ponownie zajść, niezbędne są kolejne elektrony, które pochodzą z fotolizy wody.
- Wybicie elektronów z centrum reakcji powoduje, że cząsteczki chlorofilu przybierają ładunek dodatni. Przywrócenie fotosystemu do stanu początkowego, umożliwiającego przebieg procesu fotosyntezy, wymaga uzupełnienia brakujących elektronów. Elektrony do centrum reakcji PS II są przekazywane z centrum manganowego enzymu rozszczepiającego wodę.
- Elektrony pochodzące z utleniania wody wypełniają lukę elektronową powstałą w centrum reakcji PS II po przekazaniu elektronów na Q.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zawierających błędną informację o „rozpuszczaniu wody”.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do powstawania elektronów bez uwzględnienia wody jako ich źródła, np. „Enzym wytwarza elektrony, które zapełniają lukę elektronową powstałą w wyniku wybicia elektronów z chlorofilu przez światło”.

Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do transferu elektronów PS II, np. „Do prawidłowego funkcjonowania PS II niezbędne są elektrony, które pochodzą z reakcji fotolizy wody, katalizowanej przez enzym rozszczepiający wodę”.

Zadanie 2.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP; 4) opisuje etapy cyklu Calvina […], określa bilans tego cyklu.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

BC

Zadanie 3.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające uzyskanie brakujących zdolności syntezy wymienionych aminokwasów i witamin w wyniku transferu genów między szczepami bakterii.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Dzięki wymianie informacji genetycznej powstały bakterie szczepu Met+ bio+ Thr+ Leu+ thi+, które mogły przeżyć na pożywce minimalnej.
- Na drodze HTG bakterie szczepu A przekazały bakteriom szczepu B geny warunkujące wytwarzanie treoniny, leucyny i tiaminy, których nie ma w pożywce minimalnej.
- Dzięki koniugacji szczep B przekazał szczepowi A geny warunkujące syntezę metioniny i biotyny, w wyniku czego powstał szczep, który syntezuje wszystkie aminokwasy i witaminy.
- Tylko w przypadku hodowli mieszanej doszło do kompensacji mutacji będących przyczyną braku zdolności syntezy określonych aminokwasów i witamin.
- Między bakteriami szczepów A i B doszło do koniugacji, dzięki czemu bakterie jednego szczepu mogły przekazać bakteriom drugiego szczepu geny warunkujące wytwarzanie aminokwasów i witamin niezbędnych do przeżycia.
- Dzięki poziomemu transferowi genów, który zaszedł pomiędzy szczepami A i B, bakterie uzyskały możliwość syntezy odpowiednich związków.
- Bakterie uzyskały obcy DNA i – dzięki temu – możliwość syntezy odpowiednich związków.
- Dzięki HTG bakterie uzyskały możliwość syntezy wszystkich aminokwasów i witamin.
- Dzięki temu bakterie uzyskały możliwość syntezy odpowiednich związków.

Uwaga:
Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do HTG zachodzącego na drodze transdukcji lub transformacji (na tym etapie badań nie był jeszcze znany konkretny mechanizm HTG).
Dopuszcza się odpowiedzi mówiące o syntezie „brakujących" związków.
Nie uznaje się odpowiedzi, w których mowa tylko o uzyskaniu zdolności syntezy aminokwasów lub tylko o uzyskaniu zdolności syntezy witamin jako skutku HTG.

Zadanie 3.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. 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. 3. Bakterie. Zdający: 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do fizycznej izolacji bakterii uniemożliwiającej zajście koniugacji.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Ze względu na obecność filtru w U-rurce bakterie szczepu A i szczepu B nie mogły wejść w fizyczny kontakt, nie mogło więc dojść do połączenia się bakterii przez specjalne mostki plazmatyczne, umożliwiające przekazywanie DNA z komórki do komórki.
- HTG zachodzi między tymi bakteriami na drodze koniugacji, która wymaga połączenia się bakterii, co nie było możliwe, ponieważ filtr izolował bakterie różnych szczepów.
- Filtr zapobiegł bezpośrednim kontaktom bakterii, a tym samym – koniugacji.

Zadanie 3.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) […]. 3. Bakterie. Zdający: 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji. VI. Genetyka i biotechnologia. Zdający 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A1

Zadanie 4.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka ([…] translacja), uwzględniając rolę […] rybosomów.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że działanie linezolidu wpływa negatywnie na funkcjonowanie bakterii, odnoszące się do braku lub do ograniczenia możliwości syntezy białek.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Linezolid sprawia, że nie ma funkcjonalnych rybosomów, a więc nie może zachodzić synteza białek.
- Linezolid uniemożliwia powstanie rybosomów, dzięki którym zachodzi synteza białek.
- W komórce, na którą działa linezolid, nie powstają rybosomy, a więc nie mogą być wytwarzane białka.
- Działanie linezolidu polega na uniemożliwieniu połączenia się podjednostek rybosomów, a przez to niemożliwa staje się synteza białek.
- Linezolid łączy się z dużą podjednostką rybosomu, przez co nie może ona się połączyć z małą podjednostką, a bez tego nie może zachodzić proces translacji.
- Linezolid ogranicza syntezę białek.

Zadanie 4.2. (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. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne opisanie, na czym polega różnica w budowie bakterii Gram (+) i Gram (−), odnoszące się do grubości ściany komórkowej LUB do jej składu chemicznego, LUB do obecności błony zewnętrznej tylko u bakterii Gram (−), LUB do składu chemicznego błony zewnętrznej.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Różnica dotyczy grubości ściany komórkowej – bakterie Gram (+) mają grubszą ścianę.
- W ścianie komórkowej bakterii Gram (+) występuje więcej warstw mureiny.
- Bakterie Gram (+) mają ścianę komórkową zbudowaną z wielu warstw mureiny, a bakterie Gram (−) – z jednej warstwy.
- Bakterie Gram-dodatnie mają ścianę komórkową zbudowaną z 20–30 warstw mureiny, a bakterie Gram-ujemne – z jednej warstwy.
- Tylko bakterie Gram (−) mają błonę zewnętrzną.
- Tylko w ścianie komórkowej bakterii Gram (+) obecne są kwasy tejchojowe / tejchuronowe / lipotejchojowe.
- Tylko bakterie Gram (−) zawierają lipopolisacharyd – w błonie zewnętrznej.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi odnoszące się do połączenia ściany komórkowej bakterii Gram (−) wiązaniami (jonowymi i kowalencyjnymi) z dwuwarstwową błoną zewnętrzną.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do właściwości otoczki komórkowej, np. jedynie do wyniku barwienia Grama.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do cech fizjologicznych bakterii, np. „Bakterie Gram-ujemne są bardziej oporne na linezolid niż bakterie Gram-dodatnie”.

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do obecności dwóch błon komórkowych u bakterii Gram-ujemnych.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do otoczki bakteryjnej (śluzowej).

Zadanie 5.1. (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. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: […] budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją; 4) opisuje modyfikacje organów roślin ([…] liści […]) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska.

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

Rozwiązanie
TT

Zadanie 5.2. (0–1)

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

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, że parowanie wody z powierzchni roślin jest przyczyną przyśpieszenia przepływu wody w drewnie, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do mechanizmu transpiracyjno-kohezyjnego transportu wody.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie
Przyśpiesza.

Przykładowe uzasadnienia
- Ponieważ w liściach obniża się potencjał wody.
- Parowanie wody z powierzchni roślin przekłada się na zwiększone podciśnienie hydrostatyczne w naczyniach.
- Transpiracja generuje siłę ssącą.
- W wyniku parowania wody z mezofilu obniża się w tych komórkach potencjał osmotyczny, co przekłada się na podciąganie wody przez sąsiadujący ksylem.
- Spadek potencjału wody w liściach jest przyczyną przyśpieszenia transportu wody w drewnie, ponieważ powstaje siła ssąca, a słup wody liście – łodyga – korzenie jest spójny dzięki siłom kohezji.
- Ψ_W spada w liściu, ponieważ Ψ_S staje się bardziej ujemny, a Ψ_P staje się mniej dodatni.

Zadanie 6.1. (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. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy […] nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie; 3) przedstawia […] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do braku dostępu do wody oraz do roli wody w kiełkowaniu nasion, np. do pęcznienia nasion lub do przerwania spoczynku nasion.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Woda umożliwia zachodzenie procesów metabolicznych i przerwanie spoczynku nasion, a w tej grupie nie była zwilżana lignina.
- W tej próbie nie było dostępu do wody, a woda jest potrzebna do przerwania spoczynku nasion i do rozpoczęcia kiełkowania.
- Bez wody nie dochodzi do imbibicji nasion i do rozerwania łupiny nasiennej.
- Woda jest konieczna do pęcznienia nasion – pierwszego etapu kiełkowania nasion.
- Bez wody praktycznie nie zachodzą procesy metaboliczne, konieczne do rozwoju i wzrostu siewki.
- Pobieranie wody jest przyczyną pękania łupiny nasiennej.

Uwaga:
<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odnoszące się do braku procesów metabolicznych w nasionach, np. „Nasiona są suche i dlatego nie zachodzi tam oddychanie komórkowe, które jest konieczne do kiełkowania. Dzięki wodzie nasiona przerywają spoczynek i są uruchamiane procesy metaboliczne”.

Uznaje się odpowiedzi zawierające archaiczne słownictwo, np. „pękanie skorupki" zamiast współcześnie obowiązującego terminu „pękanie łupiny".
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do „nabrzmiewania" lub „puchnięcia" nasion.
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do fotosyntezy jako warunku koniecznego do kiełkowania nasion, np. „Bez wody nie zachodzi fotosynteza i dlatego w takich warunkach nasiona nie kiełkują".

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 […] doświadczeń.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie, odnoszące się do zmiennej lub do nieokreślonej ilości wody w świeżej masie roślin.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Ponieważ świeże rośliny zawierają nieokreśloną ilość wody, zaburzającą wyniki pomiarów.
- Woda może stanowić >90 % świeżej masy siewek. Usunięcie jej przez suszenie sprawia, że stwierdzone eksperymentalnie różnice masy wynikają głównie z akumulacji lub utraty związków węgla.
- Kiełkujące i rosnące rośliny pobierają różną ilość wody, przez co niemożliwe staje się zmierzenie masy związków organicznych w świeżej masie materiału roślinnego.
- Nasiona w spoczynku mają bardzo niską zawartość wody, a kiełkujące nasiona pobierają jej dużo. Dlatego aby porównać ilość związków organicznych między grupami, należy wysuszyć próbki.
- Siewki pobierają wodę i dlatego nie wiadomo, czy przyrost ich masy wynika z asymilacji węgla, czy – z większej zawartości wody, różnej w różnych próbach.
- Świeża biomasa ≈ woda + związki organiczne, a więc, aby zmierzyć zawartość związków organicznych, trzeba pozbyć się wody z materiału roślinnego, bo nie wiadomo, ile jej w nim jest.
- Etiolowane siewki mają większą zawartość wody niż te rosnące na świetle. Wodę trzeba z nich usunąć, żeby móc ocenić różnice w zawartości innych związków.
- Ponieważ wyniki oszacowania bilansu węgla w roślinach są wiarygodne jedynie wtedy, gdy nasiona i siewki są w jednakowym stopniu pozbawione wody.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi tautologicznych, odnoszących się wyłącznie do braku wody w suchej masie rośliny, np. „W suchej masie roślin nie ma wody".

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 […] doświadczeń.	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych. III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy […]; Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający: 1) planuje i przeprowadza doświadczenie: c) badające wpływ wybranego czynnika (np. światła […]) na intensywność fotosyntezy (np. mierzoną wydzielaniem tlenu).

Zasady oceniania

1 pkt – wskazanie grupy 1., wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do zachowania wyjściowego poziomu związków organicznych w tej próbie, bezpośrednio lub pośrednio – np. przez odniesienie się do ograniczenia procesów metabolicznych lub do braku fotosyntezy i oddychania.

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

Rozstrzygnięcie

Grupa 1.

Przykładowe uzasadnienia

- W grupie 1. procesy metaboliczne praktycznie nie zachodziły, a więc zachowała ona początkową zawartość związków organicznych i stanowi w tym doświadczeniu punkt odniesienia dla pozostałych grup: 2. i 3.
- Ze względu na brak wody nasiona w grupie 1. pozostały w spoczynku, a więc nie zmieniała się u nich zawartość związków organicznych podczas trwania eksperymentu.
- W tej grupie nie zachodziły procesy fotosyntezy i oddychania.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zawierających poprawne uzasadnienie, ale niewskazujących jednoznacznie numeru grupy, np. „Rozstrzygnięcie: ----; Uzasadnienie: W tej grupie nie zachodziły procesy ani fotosyntezy, ani oddychania”.

Zadanie 6.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków […] (fotosynteza, […]). 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy […]. Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający: 1) planuje i przeprowadza doświadczenie: c) badające wpływ wybranego czynnika (np. światła […]) na intensywność fotosyntezy (np. mierzoną wydzielaniem tlenu).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wykazanie, że u roślin z grupy 2. zachodziła fotosynteza, odnoszące się do przyrostu suchej masy.

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

Przykładowe odpowiedzi

- W tej próbie był dostęp do wody i do światła, co jest konieczne do fotosyntezy, ale niewystarczające. Po wynikach doświadczenia widać, że ten proces rzeczywiście miał miejsce, ponieważ wzrosła sucha masa badanych roślin.
- W grupie 2. rośliny musiały rzeczywiście przeprowadzać fotosyntezę, ponieważ wzrosła ich sucha masa. Sama dostępność wody i światła nie przesądza o fotosyntezie, ponieważ np. nasiona mogłyby cechować się spoczynkiem bezwzględnym i w takim przypadku w ogóle by nie wykiełkowały.
- Sucha masa roślin na koniec doświadczenia przekraczała początkową świeżą masę, a więc w tej grupie doszło do asymilacji dwutlenku węgla – fotosyntezy.
- Grupa 2. miała większą suchą masę na koniec doświadczenia niż grupa 1., a więc musiało dojść do asymilacji węgla.

Uwaga:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się <u>jedynie</u> do obecności wody i światła – warunków koniecznych do zajścia fotosyntezy. W odpowiedzi musi znaleźć się wykazanie, że ten proces zachodził, odnoszące się do wyników doświadczenia.

Zadanie 6.5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce;

organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego […]; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

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

Rozwiązanie
TT

Zadanie 7.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych […], identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.) […]; 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej, pierwotną budowę łodygi rośliny jednoliściennej […].

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

Rozwiązanie
B2

Zadanie 7.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający: 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych […], identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.) […].

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne podanie nazw obu tkanek przewodzących.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
I. łyko / floem / łyko pierwotne / floem pierwotny
II. drewno / ksylem / drewno pierwotne / ksylem pierwotny / metaksylem

Zadanie 8.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] toksoplazmoza), przedstawia drogi zakażenia […]. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do braku rozmnażania płciowego *Toxoplasma gondii* w organizmie człowieka.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Ocena stwierdzenia
fałsz

Przykładowe uzasadnienia
- W organizmie człowieka, który jest żywicielem pośrednim *T. gondii*, pasożyt nie rozmnaża się płciowo.
- Jedynie w organizmie kotów ten pasożyt rozmnaża się płciowo.
- Człowiek nie jest dla tego pasożyta żywicielem ostatecznym, w przeciwieństwie do kotowatych.
- U człowieka występują trofozoity i nie są wytwarzane gamety.
- Człowiek jest żywicielem pośrednim.
- U człowieka pasożyt dzieli się mitotycznie, a tylko u kotów dochodzi do zapłodnienia i mejozy.

Uwaga:
Nie uznaje się argumentów odnoszących się do powstawania gamet na drodze mejozy, ponieważ T. gondii *wytwarza gamety na drodze mitozy (cykl haplobiontyczny z mejozą postgamiczną).*
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do człowieka jako do żywiciela przygodnego T. gondii.

Zadanie 8.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] toksoplazmoza), 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
PP

Zadanie 8.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Zdający: 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka ([…] toksoplazmoza), przedstawia drogi zakażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez protisty.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne rozstrzygnięcie, wraz z poprawnym uzasadnieniem odnoszącym się do faktycznej drogi zarażenia ludzi toksoplazmozą lub do braku możliwości zarażenia się przez zwykły kontakt z drugim człowiekiem.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozstrzygnięcie
Nie. / Nie powinny.

Przykładowe uzasadnienia
- Toksoplazmozą nie można się zarazić od drugiego człowieka – źródłem zarażenia są albo gleba skażona odchodami, albo mięso.
- Dorośli mogą się zarazić toksoplazmozą tylko drogą pokarmową albo przez transfuzję krwi.
- Mimo że toksoplazmoza u matki jest groźna dla płodu, to ciężarne nie mogą się zarazić przez zwykły kontakt z drugim człowiekiem, np. przez podanie ręki.
- Codzienny kontakt z drugim człowiekiem nie prowadzi do transmisji choroby, nie jest to choroba przenoszona drogą kropelkową.

Uwaga:
Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do „zakażenia" zamiast do „zarażenia".
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do teoretycznych możliwości transmisji pasożyta zamiast do zasad profilaktyki, np. „Rozstrzygnięcie: tak; Uzasadnienie: ponieważ kobieta może się zarazić przez kontakt z krwią lub nasieniem innej osoby".
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do braku możliwości transmisji pasożyta między ludźmi, np. „Człowiek nie może się zarazić od drugiego człowieka".
Nie uznaje się odpowiedzi tautologicznych, nieodnoszących się do rodzaju kontaktu, np. „Nie, bo nie mogą się zarazić przez kontakt z drugim człowiekiem".
Nie uznaje się odpowiedzi, odwołujących się do kotowatych jako jedynej drogi zakażenia, np. „Nie, ponieważ żywicielem ostatecznym są wyłącznie kotowate i to one są przenosicielami pasożytów".

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 3. Układ ruchu. Zdający: 1) analizuje budowę szkieletu człowieka; 2) analizuje budowę różnych połączeń kości […] oraz wymienia ich przykłady.

Zasady oceniania
1 pkt – podanie poprawnych nazw kości.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Nazwa kości X: obojczyk / *clavicula*
Nazwa kości Y: łopatka / *scapula*

Uwaga:
Uznaje się odpowiedzi „kość obojczykowa" oraz „kość łopatkowa".

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […]. 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.	III. Metabolizm. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia. 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. 8. Układ wydalniczy. Zdający: 2) przedstawia budowę i funkcję poszczególnych narządów układu wydalniczego (nerki […]).

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

AD

Zadanie 11.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	

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

Rozwiązanie
AD

Zadanie 11.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający: 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego.

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

Rozwiązanie
PP

Zadanie 12.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji.

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

Rozwiązanie
NT

Zadanie 12.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku, uwzględniającego ograniczenie LUB zapobieganie denaturacji CI2 wywołanej działaniem mocznika.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- TMAO chroni białko CI2 przed utratą odpowiedniej struktury przestrzennej spowodowaną obecnością mocznika o wysokim stężeniu.
- TMAO zapobiega denaturacji inhibitora chymotrypsyny 2 pod wpływem mocznika o wysokim stężeniu.
- TMAO chroni inhibitor chymotrypsyny 2 przed zmianą struktury trzeciorzędowej.
- Wpływ na to białko jest ochronny.
- Wpływ jest ochronny.
- TMAO stabilizuje strukturę przestrzenną CI2.
- TMAO ogranicza wpływ mocznika na strukturę przestrzenną CI2.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do „renaturacji" białka CI2.
Uznaje się odpowiedzi typu:
- *TMAO ma wpływ na utrzymanie struktury przestrzennej CI2.*
- *TMAO ma korzystny wpływ na strukturę przestrzenną CI2.*
- *Ten związek ogranicza negatywny wpływ mocznika na kształt białka.*

Zadanie 12.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z […] obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy […]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych […] grup wymienionych w pkt 1.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne sformułowanie wniosku uwzględniającego większą zawartość TMAO w tkance mięśniowej ryb żyjących na większych głębokościach, zarówno w przypadku ryb kostnoszkieletowych, jak i chrzęstnoszkieletowych.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Zarówno u ryb kostnoszkieletowych, jak i u chrzęstnoszkieletowych wraz ze wzrostem głębokości występowania wzrasta zawartość TMAO w tkance mięśniowej.
- Wraz ze wzrostem głębokości, na której żyją ryby, wzrasta zawartość TMAO w tkance mięśniowej, przy czym u ryb chrzęstnoszkieletowych stężenie TMAO jest wyższe niż u ryb kostnoszkieletowych.
- W każdej z tych dwóch grup ryb występuje pozytywna korelacja.
- U ryb wraz ze wzrostem głębokości występowania wzrasta stężenie TMAO.
- Im głębiej występują ryby kostnoszkieletowe i chrzęstnoszkieletowe, tym wyższa jest zawartość TMAO w ich tkance mięśniowej, przy czym chrzęstnoszkieletowe mają wyższą zawartość TMAO niż kostnoszkieletowe na tej samej głębokości.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi mówiących o:

- *związku przyczynowo-skutkowym, np. „Wzrost zawartości TMAO jest przyczyną wzrostu głębokości występowania tych ryb”.*
- *występowaniu określonych grup ryb na określonych głębokościach, np. „Ryby chrzęstnoszkieletowe występują jedynie do głębokości 3000 m”.*
- *większym stężeniu TMAO u ryb chrzęstnoszkieletowych niezależnie od głębokości, np. „U ryb chrzęstnoszkieletowych obserwuje się wyższe stężenie TMAO w tkance mięśniowej niż u kostnoszkieletowych na tej samej głębokości” jako jedynym wniosku.*

Zadanie 12.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia […], odwołując się do zjawiska osmozy. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 10) wyjaśnia rolę płynów ciała krążących w ciele zwierzęcia; 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

PP

Zadanie 13.1. (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.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 13) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne określenie znaczenia próby kontrolnej, odnoszące się do wykluczenia wpływu innych czynników niż procesy przeprowadzane przez jaszczurkę na zmiany zawartości tlenu w bańce powietrza LUB do poziomu odniesienia dla pomiarów w próbie badawczej.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Dzięki tym pomiarom wiadomo było, że ubytek tlenu w bańce powietrza na głowie jaszczurki jest związany z procesami przeprowadzanymi przez to zwierzę.
- Dzięki tej próbie można było wykluczyć, że wraz z upływem czasu tlen z bańki powietrza przenika do otaczającej wody.
- Ta próba kontrolna stanowi poziom referencyjny dla wyników pomiarów uzyskanych w próbie badawczej.

Zadanie 13.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych […] doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 13) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy).

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena prawdziwości hipotezy, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się zarówno do zmniejszania się zawartości tlenu w bańce powietrza przylegającej do głowy jaszczurki, jak i do stałej (w przybliżeniu) zawartości tlenu w bańce w próbie kontrolnej, wraz z logicznym powiązaniem wyników uzyskanych w obu próbach.

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

Rozstrzygnięcie

Potwierdzenie hipotezy: tak

Przykładowe uzasadnienia

- Jaszczurka *Anolis aquaticus* korzysta z tlenu znajdującego się w wydychanym powietrzu zgromadzonego w bańce powietrza, ponieważ zawartość tlenu w tej bańce się zmniejsza – co nie miało miejsca w próbie kontrolnej.
- Odnotowany brak zmniejszania się zawartości tlenu w bańce powietrza mechanicznie wytwarzanej pod wodą wskazuje, że zmniejszanie się pO_2 w bańce znajdującej się na głowie jaszczurki wynika z tego, że tlen z tej bańki jest pobierany przez jaszczurkę.
- Skoro w próbie kontrolnej pO_2 minimalnie rosło, to spadek tego parametru w próbie badawczej musiał wynikać z procesów fizjologicznych jaszczurki.

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu); 9) przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna odpowiedź uwzględniająca niszczenie zdrowych komórek organizmu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Zadaniem komórek CAR-T jest niszczenie komórek nowotworowych, przy jednoczesnym oszczędzaniu prawidłowych komórek organizmu.
- Nie należy stosować receptorów CAR rozpoznających niespecyficzne antygeny nowotworowe, ponieważ komórki CAR-T powinny rozpoznawać i niszczyć tylko komórki nowotworowe z odpowiednim antygenem, a nie – zdrowe komórki organizmu.
- Gdyby tego nie zrobiono, komórki CAR-T działałby tak, że rozpoznawałyby i niszczyłyby również inne niż nowotworowe komórki w organizmie.
- Brak wytypowania antygenu charakterystycznego tylko dla danej komórki nowotworowej powodowałby, że terapia CAR-T przypominałaby chorobę autoimmunizacyjną.
- Taka terapia prowadziłaby do niszczenia zdrowych komórek.
- Receptory CAR rozpoznające niespecyficzne antygeny nowotworowe stosuje się wtedy, kiedy nie można znaleźć na komórkach nowotworowych antygenów specyficznych, ponieważ taka terapia prowadzi do niszczenia zarówno komórek nowotworowych, jak i komórek zdrowych.
- Celem terapii CAR-T są często antygeny (np. CD19, BCMA) występujące nie tylko na powierzchni komórek nowotworowych, lecz także na powierzchni tej populacji zdrowych komórek pacjenta, z której wywodzi się nowotwór. Te antygeny są jednak zawsze dokładnie zdefiniowane, a ich występowanie – ograniczone do tej populacji komórek gospodarza (np. do limfocytów CD19+), tak aby pozostałe, zdrowe komórki pacjenta nie stały się celem CAR-T.

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu); 9) przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające konieczność prezentacji fizjologicznym limfocytom T antygenów przez cząsteczki MHC oraz możliwość rozpoznawania przez limfocyty CAR-T antygenów komórek nowotworowych w sposób niezależny od powierzchniowego występowania białka MHC, którego ilość w komórkach nowotworowych jest obniżona.

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

Przykładowe odpowiedzi

- W przeciwieństwie do fizjologicznych limfocytów T, CAR-T rozpoznają i wiążą antygeny komórek nowotworowych w sposób niezależny od powierzchniowego występowania białka MHC, którego ilość w tych komórkach jest obniżona.
- Limfocyty CAR-T rozpoznają antygeny komórek nowotworowych w sposób niezależny od obecności białka MHC na ich powierzchni, czego nie potrafią limfocyty fizjologiczne, a komórki nowotworowe mają małą ilość białek MHC.
- Ilość białka MHC w komórkach nowotworowych jest obniżona, a więc niszczenie ich z udziałem fizjologicznych limfocytów, wymagających obecności białek MHC, byłoby mniej skuteczne. CAR-T są aktywowane przez kontakt z antygenem niezależnie od cząsteczek MHC.

Zadanie 14.3. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający:

Zdający: 1) interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami i zjawiskami […].	2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka […]. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu); 9) przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 3) wyjaśnia, co to są retrowirusy […].

Zasady oceniania

2 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wbudowanie przez retrowirusa genu kodującego receptor CAR do genomu gospodarza, co warunkuje długotrwałą jego ekspresję, ORAZ uwzględniające wprowadzanie za pomocą elektroporacji do komórki gospodarza mRNA, który w komórce jest stosunkowo krótkotrwały, np. ze względu na jego degradację lub efekt rozcieńczenia.

1 pkt – wyjaśnienie, uwzględniające wbudowanie przez retrowirusa genu kodującego receptor CAR do genomu gospodarza, co warunkuje długotrwałą jego ekspresję, ALBO uwzględniające wprowadzanie za pomocą elektroporacji do komórki gospodarza mRNA, który w komórce jest stosunkowo krótkotrwały, np. ze względu na jego degradację lub efekt rozcieńczenia.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Kiedy limfocyt T zostaje zainfekowany cząsteczkami retrowirusa zawierającymi gen kodujący receptor CAR, ten gen zostaje wbudowany do genomu komórki i podlega wielokrotnej ekspresji. Natomiast mRNA jest stosunkowo niestabilną cząsteczką, więc otrzymywanie receptora CAR w wyniku translacji tego mRNA też będzie krótkotrwałe.
- Po elektroporacji czas półtrwania mRNA jest krótki – białka powstaje niewiele. Użycie retrowirusa zapewnia długotrwałe wytwarzanie białka, bo gen odpowiedzialny za to białko trafia do genomu gospodarza.
- W przypadku elektroporacji stężenie mRNA ulega zmniejszeniu przy każdym kolejnym podziale komórki. Ten efekt nie występuje w przypadku wbudowania się genu kodującego receptor CAR, co ma miejsce w przypadku zastosowania infekcji wirusowej.

Uwaga:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się do translacji cząsteczki mRNA tylko jeden raz, np. „W przypadku elektroporacji mamy do czynienia z jednorazowym wytworzeniem receptora CAR na podstawie mRNA wprowadzonego do komórki, podczas gdy zastosowanie retrowirusa warunkuje wielokrotną syntezę receptorów CAR przez limfocyt po wbudowaniu genu CAR do genomu”.
<u>Dopuszcza się</u> odpowiedzi odnoszące się do dużych ilości mRNA w przypadku zastosowania infekcji wirusowej oraz małych ilości mRNA w przypadku elektroporacji, np. „W terapii z użyciem retrowirusa gen kodujący receptor CAR wbudowuje się w genom

limfocytu T, przez co może on wytworzyć mRNA kodujący ten receptor w dużych ilościach, natomiast elektroporacja ogranicza wytwarzanie receptora CAR jedynie do ilości mRNA mechanicznie wprowadzonego do komórki – komórka nie może wytworzyć kolejnych nici mRNA", zamiast odniesienia się do stabilności kwasów nukleinowych.

Zadanie 14.4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

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

Rozwiązanie
PP

Zadanie 14.5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy […]). Zdający: 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje […]; 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą.

Zasady oceniania
1 pkt – podanie poprawnej nazwy narządu.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
grasica / *thymus*

Uwaga:
Uznaje się odpowiedź „ciało tłuszczowe zamostkowe" – anatomiczne określenie mocno stłuszczonej grasicy, zawierającej – oprócz tkanki tłuszczowej – także funkcjonalną tkankę limfatyczną.

Zadanie 15.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka; 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, […]) i określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do zakończonej skutecznej odpowiedzi immunologicznej.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Przez limfocyty B pamięci są wytwarzane przeciwciała po zakończonej odpowiedzi immunologicznej, podczas której wirusy zostały zwalczone.
- HCV może nie być we krwi, ponieważ został on wyeliminowany przez układ odpornościowy, jednak wciąż obecne są przeciwciała anty-HCV, które długo utrzymują się we krwi.
- Limfocyty B, wytwarzające przeciwciała, są długowieczne, więc pomimo samoistnego wyzdrowienia wytworzone wcześniej przeciwciała są obecne we krwi.
- Prawdopodobnie w przebiegu WZW typu C doszło do wytworzenia specyficznych przeciwciał. Choroba została zwalczona, lecz przeciwciała nadal są w organizmie.
- Nastąpił wcześniejszy kontakt z wirusem bez wystąpienia choroby.

Zadanie 15.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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. 2. Wirusy. Zdający: 3) wyjaśnia, co to są retrowirusy […]. VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 3) przedstawia zasadę metody PCR […] i jej zastosowanie; 7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w […] diagnostyce medycznej […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wyjaśnienie, uwzględniające rodzaj materiału genetycznego HCV (RNA) oraz substrat PCR – DNA, oraz rodzaj reakcji katalizowanej przez odwrotną transkryptazę.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Odwrotna transkryptaza katalizuje reakcję syntezy DNA na matrycy RNA HCV, więc potem można powielać ten DNA metodą PCR.
- Genom wirusa HCV to pojedyncza nić RNA, a ponieważ PCR polega na powielaniu DNA, to trzeba najpierw zmienić nośnik informacji genetycznej z RNA na DNA – co katalizuje odwrotna transkryptaza.
- RT używa wirusowego RNA jako matrycy do syntezy cDNA, wykorzystywanego w PCR.

Uwagi:
<u>Uznaje się</u> odpowiedzi odnoszące się do „przepisywania RNA na DNA" zamiast „syntezy DNA na matrycy RNA".
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi będących <u>jedynie</u> tautologią, np. „Odwrotna transkryptaza katalizuje reakcję odwrotnej transkrypcji".
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się do HCV jako do retrowirusa, np. „HCV zawiera odwrotną transkryptazę, zatem na matrycy RNA wirusowego powstaje DNA – substrat PCR".

Zadanie 16.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka […];

zależności między organizmem a środowiskiem […].	3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych; 5) porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego.

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

Rozwiązanie
BC

Zadanie 16.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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 […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […], podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia. VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja) […].

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne wypełnienie czterech komórek tabeli.
1 pkt – poprawne wypełnienie pierwszej kolumny tabeli LUB jednego wiersza tabeli.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

Lp.	Nazwa organellum	Czy zachodzi translacja? (*tak / nie*)
1.	**jądro / jądro komórkowe**	**nie**
2.	**mitochondrium**	**tak**

Lp.	Nazwa organellum	Czy zachodzi translacja? (*tak / nie*)
1.	**jądro / jądro komórkowe**	**nie**
2.	**jąderko**	**nie**

Uwaga:
Kolejność wierszy w tabeli nie ma znaczenia.

Zadanie 17.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 2) przedstawia […] powstawanie wiązania peptydowego; 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania
1 pkt – podanie poprawnej nazwy wiązania hydrolizowanego przez separazy.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
peptydowe / amidowe

Uwaga:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „wiązanie kowalencyjne”.

Zadanie 17.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie 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, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 1) przedstawia organizację DNA w genomie ([…] chromatyda, chromosom); 2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA, uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki; 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.

Zasady oceniania
1 pkt – podanie dwóch poprawnych nazw faz mitozy.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- na granicy metafazy i anafazy
- anafaza, metafaza

Zadanie 17.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 1) przedstawia organizację DNA w genomie ([…] chromatyda, chromosom); 2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA […].

Zasady oceniania
1 pkt – podanie poprawnej nazwy fazy cyklu komórkowego.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- faza S
- interfaza
- faza S interfazy

Zadanie 18.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) […]; 5) […] analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka.

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

Rozwiązanie
NT

Zadanie 18.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów […]. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 1) przedstawia organizację DNA w genomie […].

Zasady oceniania

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

Rozwiązanie

A

Zadanie 19. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 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. 4) opisuje sprzężenia genów […] i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie.

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne podanie:
- genotypu samicy **ORAZ**
- genotypów gamet wraz z prawdopodobieństwem ich wystąpienia **ORAZ**
- prawdopodobieństwa pojawienia się wśród potomstwa krzyżowanej pary muszek osobnika barwy brązowej o normalnie wykształconych odnóżach.

2 pkt – poprawne podanie:
- genotypu samicy **ORAZ**
- genotypów gamet wraz z prawdopodobieństwem ich wystąpienia

1 pkt – poprawne podanie genotypu samicy.

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

Rozwiązanie

1.

$\frac{bd}{bd}$ lub bd / bd , lub bd // bd

2.

1. BD 41,25 % lub 0,4125
2. bd 41,25 % lub 0,4125
3. Bd 8,75 % lub 0,0875
4. bD 8,75 % lub 0,0875

3.

41,25 % lub 0,4125

Uwaga:
Jeżeli zdający podaje niepełne rozwiązanie w przypadku genotypu samicy: bbdd*, a więc właściwy genotyp, ale nieuwzględniający w zapisie położenia* loci *na chromosomach, to za rozwiązanie całego zadania przyznaje się maksymalnie 2 pkt.*
Jeżeli zdający stosuje podczas obliczeń zaokrąglenia, to za rozwiązanie całego zadania przyznaje się maksymalnie 2 pkt.
Dopuszcza się odpowiedzi, z których wynika, że rekombinacja genetyczna zachodzi wyłącznie u samic D. melanogaster*.*

Zadanie 20.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	IX. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający: 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzasadnienie, uwzględniające argument na rzecz niezależnego pochodzenia cechy.
0 pkt – odpowiedź niespełniająca wymagań na 1 pkt albo brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi
- Pojawienie się szablastych zębów u *Thylacosmilus* i u *Smilodon* to efekt ewolucji zbieżnej, ponieważ zęby pojawiły się niezależnie u torbaczy i u kotowatych.
- Jest to przykład konwergencji, ponieważ ta sama cecha rozwinęła się w dwóch różnych liniach ewolucyjnych, różniących się morfologicznie.
- Ostatni wspólny przodek tych dwóch rodzajów miał zęby normalnej długości, a więc ta cecha musiała powstać niezależnie.
- *Thylacosmilus* i *Smilodon* wykształciły zęby szablaste niezależnie od siebie, gdyż pojawienie się tych zębów nastąpiło dwa razy na podanym drzewie filogenetycznym (czerwone kropki), co oznacza, że jest to wynik konwergencji.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do definicji konwergencji np. „Jest to cecha, która powstała niezależnie" lub „Zęby u obu rodzajów miały różne pochodzenie". Dopuszcza się odpowiedzi, w których rodzaje Thylacosmilus *i* Smilodon *są traktowane jako gatunki.*

Zadanie 20.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający: 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji.

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

Rozwiązanie
FF

Zadanie 21.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie […].

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnej nazwy zależności ORAZ poprawne uzasadnienie, odnoszące się do przykładów korzyści (netto) dla obydwu organizmów.

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

Nazwa zależności

mutualizm / mutualizm fakultatywny

Przykładowe uzasadnienia

- Pająki umożliwiają żabie dostęp do żerowania, a żaba pomaga w ograniczeniu liczebność mrówek i larw much, które odżywiają się jajami oraz potomstwem pająka.
- Pająk chroni żabę przed drapieżnikami, a żaba zjada mrówki, które szkodzą pająkowi.

Uwaga:
Nie uznaje się zbyt ogólnych sformułowań, np.: zależność nieantagonistyczna, protekcjonizm.
Nie uznaje się uzasadnień odnoszących się wyłącznie do definicji mutualizmu, bez odniesienia do przykładów korzyści odnoszonych przez organizmy, np. „Jest to mutualizm, ponieważ obydwa organizmy odnoszą z tej zależności korzyści netto”.
Nie uznaje się odpowiedzi: „mutualizm obligatoryjny” oraz „symbioza”.
Dopuszcza się odpowiedź „protokooperacja” jako nazwę zależności.

Zadanie 21.2. (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. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje […] czynności życiowe tych grup; 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] płazów […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne porównanie sposobów trawienia: pozajelitowego i wewnątrzustrojowego przez pająki oraz wewnątrzustrojowego przez płazy.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Pająki zaczynają trawić pokarm pozaustrojowo, a płazy trawią wyłącznie wewnątrzustrojowo.
- Pająki trawią pokarm głównie pozajelitowo, a płazy – wewnątrz układu pokarmowego.
- Pająki odżywiają się pokarmem płynnym, powstającym w wyniku trawienia proteolitycznego ofiary, a potem kończą trawienie pokarmu wewnątrzustrojowo. Płazy trawią tylko w obrębie przewodu pokarmowego.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do „wewnątrzkomórkowego" trawienia pokarmu u płazów, np. „Pająki zewnątrzkomórkowo, a płazy – wewnątrzkomórkowo".
Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do trawienia przez pająki wyłącznie pozaustrojowo, np. „Pająki trawią pozaustrojowo, a płazy – wewnątrzustrojowo".

Zadanie 22.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 5) […] opisuje przykładowe cykle rozwojowe [pasożytów]; wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych […].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne wypisanie z tekstu wszystkich żywicieli pośrednich i ostatecznych przywry *B. polymorphus*.

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

Przykładowe odpowiedzi

Żywiciele pośredni:
– racicznica zmienna / *Dreissena polymorpha* / racicznica / *Dreissena* / małż
– ryby karpiowate / Cyprinidae

Żywiciele ostateczni:
– ryby rybożerne

Zadanie 22.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający: 5) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe [pasożytów].

Zasady oceniania

1 pkt – poprawne uzasadnienie, uwzględniające specyficzność pierwszego żywiciela pośredniego.

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

Przykładowe odpowiedzi

- Pierwszym żywicielem pośrednim tej przywry może być tylko racicznica zmienna.
- Racicznica jest niezbędna do rozwoju sporocyst i cerkarii *B. polymorphus*.
- Na pewnym etapie larwy mogą żyć wyłącznie w racicznicy.
- Miracidium może wnikać jedynie do ciała *D. polymorpha*.

Zadanie 23.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów; 2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]).

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

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

Rozwiązanie

FF

Zadanie 23.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów. ZAKRES PODSTAWOWY 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający: 1) […] wskazuje przyczyny […] zanikania siedlisk i ekosystemów.

Zasady oceniania

1 pkt – poprawna ocena stwierdzenia (że jest fałszywe), wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do tego, że nisza podstawowa to zbiór wymagań środowiskowych, a nie – zasięg geograficzny.

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

Ocena stwierdzenia

fałsz

Przykładowe uzasadnienie

Podstawowa nisza ekologiczna to zbiór warunków środowiskowych, które są potrzebne, aby organizm mógł żyć i rozwijać się, a nie – konkretne miejsce, w którym występują przedstawiciele gatunku, jak w podanym zdaniu.

Uwaga:

<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi, w których zasięg geograficzny gatunku jest mylony z jego siedliskiem, np. „Rozstrzygnięcie: fałsz; Uzasadnienie: Podstawowa nisza ekologiczna to zakres warunków środowiskowych umożliwiających przeżycie gatunku, a w zdaniu opisano siedlisko krewetki”, lub z niszą zrealizowaną, np. „Rozstrzygnięcie: fałsz; Uzasadnienie: Ocean Atlantycki to nisza zrealizowana, którą gatunek zajmuje w warunkach konkurencji z innymi gatunkami, a nisza podstawowa to teoretyczna przestrzeń korzystnych warunków środowiskowych”.

Zadanie 23.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […].	VII. Ekologia. 1. Nisza ekologiczna. Zdający: 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków

	(czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów; 2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]).

Zasady oceniania

1 pkt – podanie poprawnego przedziału optimum temperaturowego, którego dolna granica mieści się między 9 °C a 13 °C, natomiast górna – między 21 °C a 26 °C.

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

Przykładowe odpowiedzi

- 10 °C < optimum < 25 °C
- optimum ∈ (10 °C; 25 °C)
- 10 °C–25 °C
- 9–26 st. C
- 13 °C–21 °C

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi bez podania jednostki temperatury lub z niepoprawną jednostką np.: „Od 10 do 25” lub „Od 10 °C do 25 °C przy zasoleniu od 20 °C do 40 ‰”, lub „10–25 °C przy zasoleniu 25 %”.