

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

## Ogólne zasady oceniania

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

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

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

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

**Zadanie 1.1. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

C2

**Zadanie 1.2. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

B

Uzasadnienie:

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

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

### Zadanie 1.3. (0–1)

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

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe rozwiązania

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

### Zadanie 2.1. (0–1)

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mniejszą liczbę protonów transportowanych z macierzy do przestrzeni międzybłonowej w wyniku utlenienia  $\text{FADH}_2$  w porównaniu do utlenienia  $\text{NADH} + \text{H}^+$  i – w konsekwencji – mniejszy przepływ protonów przez syntazę ATP i mniejszą liczbę syntetyzowanych cząsteczek ATP.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Elektrony przenoszone przez  $\text{FADH}_2$  są przekazywane z pominięciem kompleksu I, a więc mniej protonów zostanie przeniesionych do przestrzeni międzybłonowej niż w przypadku  $\text{NADH}$ , a przepływ protonów jest bezpośrednim źródłem energii do syntezy ATP.
- Kompleks II, odbierający elektrony transportowane przez  $\text{FADH}_2$ , nie przenosi protonów do przestrzeni międzybłonowej w przeciwieństwie do kompleksu I, odbierającego elektrony od  $\text{NADH}$ , a więc syntaza ATP jest napędzana mniejszą liczbą protonów powracających do matrix.
- Kompleks odbierający elektrony z  $\text{FADH}_2$  nie przenosi protonów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną, w przeciwieństwie do kompleksu odbierającego elektrony z  $\text{NADH} + \text{H}^+$ , a im więcej protonów jest przenoszonych, tym więcej powraca do macierzy mitochondrialnej i napędza białko – syntazę ATP.

**Zadanie 2.2. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

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

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

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

## Rozwiązanie

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

### Zadanie 2.3. (0–2)

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

### Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

### Rozwiązanie

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

**Zadanie 3.1. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – F, 2. – F, 3. – P.

**Zadanie 3.2. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

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

#### Zadanie 4.1. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch tkanek.

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

#### Rozwiązanie

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

#### Zadanie 4.2. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do obniżenia potencjału wody w liściach w wyniku transpiracji i wytworzenia w ten sposób siły ssącej, podciągającej słup wody w łydydze.

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

#### Przykładowe rozwiązanie

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



**Zadanie 5.1. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech nawiasach.

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch nawiasach.

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 5.2. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w trzech komórkach tabeli.

1 pkt – za podkreślenie poprawnych określeń w dwóch komórkach tabeli.

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

**Rozwiązanie**

$\Psi_w$ roztworu zewnętrznego i komórkowego	Zmiana $\Psi_s$ roztworu komórkowego	Zmiana $\Psi_p$ roztworu komórkowego
$\Psi_{zew}$ jest ( <u>mniej</u> sza / większa) niż $\Psi_{kom}$	(wzrost / <u>spadek</u> )	(wzrost / <u>spadek</u> )

### Zadanie 6.1. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnych oznaczeń dwóch gametofitów.

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

#### Rozwiązanie

Gametofit mchu: B

Gametofit paproci: D

### Zadanie 6.2. (0–2)

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

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

#### Rozwiązanie

1. – P, 2. – F, 3. – P.

### Zadanie 7.1. (0–1)

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

	zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.
--	---

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe rozwiązania

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

### Zadanie 7.2. (0–2)

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

### Zasady oceniania

2 pkt – za podkreślenie trzech poprawnych określeń.

1 pkt – za podkreślenie dwóch poprawnych określeń.

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

### Rozwiązanie

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

### Zadanie 8.1. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

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

#### Przykładowe rozwiązania

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

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

### Zadanie 8.2. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 9. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch wniosków.

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

**Rozwiązanie**

1. – T, 2. – T.

**Zadanie 10.1. (0–2)**

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

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli.

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

## Rozwiązanie

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

### Zadanie 10.2. (0–1)

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłową ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1. – F, 2. – F.

### Zadanie 10.3. (0–1)

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

### Rozwiązanie

A2

**Zadanie 11. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

A1

**Zadanie 12.1. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

### Zadanie 12.2. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

#### Rozwiązanie

A2

### Zadanie 13. (0–1)

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

#### Zasady oceniania

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

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

#### Przykładowe rozwiązanie

Inhibitory wychwyty serotoniny powodują utrzymanie wysokiego stężenia serotoniny w szczeliny synaptycznej oraz spowolnienie repolaryzacji neuronu postsynaptycznego.

### Zadanie 14.1. (0–1)

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



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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie poprawnych nazw dwóch związków.

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

**Rozwiązanie**

1. amoniak
2. kwas moczowy

**Zadanie 14.2. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, odnoszące się do oszczędniejszej gospodarki wodnej zwierząt lądowych w porównaniu do zwierząt wodnych oraz do toksyczności i do rozpuszczalności w wodzie azotowych produktów metabolizmu w wodzie.

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

**Zadanie 15.1. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>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.</p> <p>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 [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>3. Układ ruchu. Zdający: 5) przedstawia budowę [...] sarkomeru.</p>

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

**Zadanie 15.2. (0–1)**

Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
<p>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].</p> <p>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 [...].</p>	<p>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.</p> <p>3. Układ ruchu. Zdający: 5) przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru.</p>

**Zasady oceniania**

- 1 pkt – za poprawne wyjaśnienie wpływu zwiększonego stężenia jonów  $\text{Ca}^{2+}$  na przesunięcie tropomiozyny względem aktyny oraz na rozpoczęcie skurczu sarkomeru przez wiązanie miozyny z filamentem aktynowym.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązania**

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

**Zadanie 15.3. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

**Rozwiązanie**

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

**Zadanie 16.1. (0–1)**

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

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne uzupełnienie brakujących dwóch nazw substancji na schemacie.

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

### Rozwiązanie

1. – glikogen, 2. – pirogronian.

### Zadanie 16.2. (0–2)

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

### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

### Rozwiązanie

1 – F, 2 – P, 3 – P.

### Zadanie 17.1. (0–3)

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

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

**Zasady oceniania**

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Próba badawcza: galaretka ze sparzonymi wrzącą wodą kawałkami owocu kiwi.

Próba kontrolna: galaretka ze świeżymi kawałkami owocu kiwi.

Sposób odczytania wyników: obserwowanie stopnia stężenia galaretki w obu naczyniach.

**Zadanie 17.2. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

**Rozwiązanie**

B1

**Zadanie 18.1. (0–3)**

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

**Zasady oceniania**

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

**Rozwiązanie**

Genotypy rodziców:

matka –  $X^H X^h$

ojciec –  $X^H Y$

Krzyżówka:

		matka	
		$X^H$	$X^h$
ojciec	$X^H$	$X^H X^H$	$X^H X^h$
	$Y$	$X^H Y$	$X^h Y$

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

**Zadanie 18.2. (0–1)**

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

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

### Zasady oceniania

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

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

### Przykładowe rozwiązania

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

### Zadanie 19.1. (0–1)

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne obliczenie częstości heterozygot.

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

### Przykładowe rozwiązanie

Obliczenia:

$$p = 1 - q = 1 - 0,3 = 0,7$$

$$2pq = 2 \times 0,3 \times 0,7 = 0,42$$

Częstość heterozygot:  $0,42 = 42\%$

#### Zadanie 19.2. (0–2)

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

#### Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech warunków.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch warunków.

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

#### Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – N.

#### Zadanie 20. (0–2)

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



**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne podanie dwóch argumentów świadczących o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.

1 pkt – za poprawne podanie jednego argumentu świadczącego o znacznym pokrywaniu się nisz ekologicznych drożdży i bakterii.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

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

**Zadanie 21.1. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

B2

**Zadanie 21.2. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za wybór poprawnej odpowiedzi.

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

## Rozwiązanie

C

### Zadanie 22.1. (0–1)

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wykazanie, że stosowanie dużych ilości glifosatu może stanowić zagrożenie dla różnorodności biologicznej, odnoszące się do szkodliwości stosowania glifosatu dla bakterii, grzybów i roślin.

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

### Przykładowe rozwiązanie

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

### Zadanie 22.2. (0–1)

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

### Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, dlaczego glifosat nie jest toksyczny dla zwierząt, odnoszące się do niewystępowania u zwierząt szlaku metabolicznego hamowanego przez glifosat.

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

**Zadanie 23. (0–1)**

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

**Zasady oceniania**

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

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

**Przykładowe rozwiązania**

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

*Uwaga:*

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