CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

| | |
|---|---|
| *Rodzaj dokumentu:* | **Zasady oceniania rozwiązań zadań** |
| *Egzamin:* | **Egzamin maturalny** |
| *Przedmiot:* | **Biologia** |
| *Poziom:* | **Poziom rozszerzony** |
| *Formy arkusza:* | EBIP-R0-100, EBIP-R0-200 |
| *Termin egzaminu:* | 9 maja 2025 r. |
| *Data publikacji dokumentu:* | 27 czerwca 2025 r. |

## Ogólne zasady oceniania

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

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

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

- Odpowiedzi nieprecyzyjne, niejednoznaczne, niejasno sformułowane uznaje się za błędne.
- Gdy do jednego polecenia zdający podaje kilka odpowiedzi, z których jedna jest poprawna, a inne – błędne, nie otrzymuje punktów za żadną z nich.
- Jeżeli informacje zamieszczone w odpowiedzi (również te dodatkowe, a więc takie, które nie wynikają z treści polecenia) świadczą o zasadniczych brakach w rozumieniu omawianego zagadnienia i zaprzeczają pozostałej części odpowiedzi stanowiącej prawidłowe rozwiązanie zadania, to za odpowiedź jako całość zdający otrzymuje zero punktów.
- Rozwiązanie zadania na podstawie błędnego merytorycznie założenia uznaje się w całości za niepoprawne.
- Rozwiązania zadań dotyczących doświadczeń i obserwacji (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia lub do 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)

| Wymagania określone w podstawie programowej[1] | |
|---|---|
| **Wymaganie ogólne** | **Wymagania szczegółowe** |
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>4. Białka. Zdający:<br>5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek;<br>7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska […] denaturacji.<br>III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) […] określa czynniki warunkujące […] aktywność [enzymów] ([…] obecność inhibitorów […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

**Rozwiązanie**

1. – **F**,  2. – **P**.

## Zadanie 1.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>4. Białka. Zdający:<br>5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że mostki disiarczkowe stabilizują III-rzędową strukturę rybonukleazy, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odwołującym się do powstawania ich w obrębie jednego łańcucha polipeptydowego tego białka.

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

[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).

**Rozstrzygnięcie:** Trzeciorzędową

**Przykładowe uzasadnienia**
- Rybonukleaza ma jeden łańcuch.
- Rybonukleaza jest zbudowana z pojedynczego łańcucha polipeptydowego, więc nie ma struktury czwartorzędowej.
- Mostki tworzą się pomiędzy aminokwasami budującymi ten sam łańcuch polipeptydowy.
- Struktura czwartorzędowa dotyczy oddziaływań między odrębnymi podjednostkami – a rybonukleaza jest białkiem monomerycznym, w którym te mostki powstają między dwiema resztami cysteiny tego samego łańcucha polipeptydowego.

## Zadanie 2.1. (0–2)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>1) wskazuje poszczególne elementy komórki na […] zdjęciu mikroskopowym […];<br>4) opisuje budowę i funkcje […] chloroplastów […].<br>IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:<br>1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych ([…] miękiszowej […]), identyfikuje je na rysunku ([…] fotografii […]), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją. |

**Zasady oceniania**
2 pkt – za poprawne uzupełnienie czterech luk.
1 pkt – za poprawne uzupełnienie trzech luk.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**
Podczas dojrzewania owoców obecne w fotosyntetyzującej część owocu **chloroplasty**, widoczne na mikrofotografii **A**, mogą się przekształcać w **chromoplasty** – plastydy wypełnione karotenoidami, widoczne na mikrofotografii **B**.

## Zadanie 2.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>1) wskazuje poszczególne elementy komórki na […] zdjęciu mikroskopowym […];<br>4) opisuje budowę i funkcje […] chloroplastów […].<br>Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający:<br>2) dokonuje obserwacji:<br>b) chloroplastów, chromoplastów i ziaren skrobi. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie jednej przykładowej wspólnej cechy budowy dla plastydów wymienionych w tekście.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- otoczenie dwiema błonami
- oddzielenie od cytozolu błoną biologiczną
- obecność rybosomów
- kolisty DNA / obecność DNA / obecność materiału genetycznego
- duża zawartość sulfolipidów i galaktolipidów w błonach przy małej zawartości fosfolipidów
- wypełnienie macierzą / matrix / stromą

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do otoczenia plastydów błoną komórkową lub podwójną błoną.*

## Zadanie 3.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […]; określa warunki doświadczenia […]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>2. Węglowodany. Zdający:<br>1) […] podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia […] polisacharydy;<br>2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([…] skrobia […]) dla organizmów.<br>Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający: |

| | |
|---|---|
| | 2) dokonuje obserwacji:<br>b) […] ziaren skrobi. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne podanie nazwy odczynnika zawierającego wolny jod cząsteczkowy w połączeniu z anionami jodkowymi.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- płyn Lugola
- roztwór jodu w jodku potasu / $I_2$ w KI

*Uwaga:*
*Dopuszcza się odpowiedzi „jodyna" oraz „alkoholowy roztwór jodu".*

**Zadanie 3.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Zdający:<br>1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, miękiszowej […]), identyfikuje je na rysunku ([…] fotografii […]), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;<br>3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną […] budowę korzenia […] rośliny dwuliściennej […], określając związek ich budowy z pełnioną funkcją.<br>9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający:<br>1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne […]); podaje ich przykłady ([…] geotropizm […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy strefy korzenia.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- strefa elongacyjna
- strefa wzrostu na długość
- wydłużeniowa
- wydłużania

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do strefy merystematycznej (strefy podziałów komórkowych, stożka wzrostu).*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do strefy wzrostu (przyrostu) bez określenia, że chodzi o wzrost wydłużeniowy, np. „strefa wzrostu", „strefa przyrostu".*

## Zadanie 4.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] formułuje problemy badawcze […]. | III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) […] określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura […]).<br>Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający:<br>1) planuje i przeprowadza doświadczenie:<br>b) pokazujące aktywność wybranego enzymu ([…] proteinazy z soku kiwi […]). |

**Zasady oceniania**
1 pkt – za poprawne sformułowanie problemu badawczego, uwzględniającego wpływ temperatury na właściwości aktynidazy.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**
- Wpływ temperatury na właściwości aktynidazy.
- Wpływ temperatury na aktywność katalityczną proteinazy z owocu kiwi.
- Czy temperatura wpływa na szybkość reakcji katalizowanej przez proteazę obecną w owocach kiwi?

*Uwaga:*
*Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wpływu aktynidazy na włókna kolagenowe w zależności od temperatury, np.: „Jak działa aktynidaza na żel kolagenowy w różnych temperaturach".*
*Dopuszcza się odpowiedzi odnoszące się do wpływu dwóch czynników: obecności aktynidazy i temperatury, na włókna kolagenowe, np. „Jak temperatura i obecność aktynidazy wpływają na włókna kolagenowe obecne w galaretce".*

## Zadanie 4.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski […]. | III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) […] określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura […]). |

| | |
|---|---|
| | Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający:<br>1) planuje i przeprowadza doświadczenie:<br>b) pokazujące aktywność wybranego enzymu ([…] proteinazy z soku kiwi […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające dostatecznie dużą aktywność aktynidazy w temperaturze pokojowej (w porównaniu z niższą temperaturą) ORAZ zniszczenie włókien kolagenowych żelu (w wyniku trawienia).

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- W wyższej temperaturze aktynidaza wykazuje wyższą aktywność enzymatyczną, przez co powoduje rozpad włókien kolagenu, a w konsekwencji – uwolnienie wody z galaretki.
- W temperaturze pokojowej aktynidaza wykazuje wyższą aktywność enzymatyczną niż w niskiej temperaturze, np. utrzymywanej w lodówce, i katalizuje reakcję hydrolizy wiązań peptydowych w cząsteczkach kolagenu, co skutkuje zniszczeniem sieci tworzonej przez włókienka kolagenu.
- W temperaturze 20 °C enzymy wykazują wyższą aktywność niż w temperaturze 5 °C, zatem w temperaturze pokojowej proteinaza z owocu kiwi szybciej pocięła włókna kolagenu tworzące galaretkę.
- Ponieważ w temperaturze 20 stopni aktynidaza jest aktywna i rozkłada kolagen, dochodzi do upłynnienia galaretki. W temperaturze 5 stopni aktynidaza nie jest aktywna, czyli nie rozkłada kolagenu – galaretka pozostaje w postaci żelu.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do rozplatania lub denaturacji włókien kolagenowych przez enzym, który trawi wiązania peptydowe.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do temperatury 20 °C jako temperatury optymalnej dla działania aktynidazy.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do struktury galaretki na zbyt ogólnym poziomie, tj. upłynniania się lub rozpuszczania się galaretki bez odniesienia do włókien kolagenowych.*

## Zadanie 4.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […]; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>4. Białka. Zdający:<br>7) określa właściwości fizyczne białek […].<br>III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>3) […] określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura […]).<br>Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Zdający:<br>1) planuje i przeprowadza doświadczenie: |

| | |
|---|---|
| | b) pokazujące aktywność wybranego enzymu ([…] proteinazy z soku kiwi […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przedstawienie znaczenia zestawów kontrolnych 3. i 4. w interpretacji wyników doświadczenia, odnoszące się do wykluczenia wpływu innych czynników niż aktywność aktynidazy (np. temperatury lub składu galaretki) na wyniki doświadczenia (stan galaretki).

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Dzięki próbom 3. i 4. wiadomo, że kolagen nie ulega spontanicznemu rozkładowi w badanych temperaturach.
- Te próby kontrolne upewniają nas, że upłynnienie galaretki jest spowodowane działaniem aktynidazy, a nie – zachodzi spontanicznie w danych warunkach otoczenia.
- Te próby miały na celu sprawdzenie, czy kolagen jest trwały w badanym zakresie temperatur.
- Te zestawy pozwalają sprawdzić, czy sama temperatura ma wpływ na wyniki doświadczenia.
- Gdyby galaretka upłynniła się w próbach kontrolnych 3. i 4., to wyniki uzyskane w próbach 1. i 2. byłyby niewiarygodne, bo kolagen ulegałby rozkładowi z innego powodu niż działanie aktynidazy.
- Gdyby w próbach 3. i 4. doszło do upłynnienia galaretki, to mogłoby to oznaczać np. jej wadliwy skład i wtedy nie można byłoby wyciągnąć wniosku z wyników otrzymanych w próbach badawczych 1. i 2.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Porównanie wyników doświadczenia z zestawów kontrolnych 3. i 4. z próbami badawczymi 1. i 2. pozwala na wyciągnięcie wniosków z doświadczenia”.*

**Zadanie 4.4. (0–2)**

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>5. Rośliny lądowe. Zdający:<br>2) wskazuje cechy charakterystyczne […] okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych […];<br>4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem […] zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu. |

**Zasady oceniania**
2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**
1. – **F**, 2. – **P**, 3. – **P**.

## Zadanie 5.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający:<br>9) rozróżnia skorupiaki […] oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup. |

**Zasady oceniania**
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**.

## Zadanie 5.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>2. Węglowodany. Zdający:<br>1) […] podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia […] polisacharydy.<br>IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający:<br>9) rozróżnia skorupiaki […] oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt. |

**Zasady oceniania**
1 pkt – za podanie poprawnej nazwy polisacharydu.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**
- chityna
- polimer *N*-acetyloglukozaminy

## Zadanie 5.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający:<br>9) rozróżnia skorupiaki […] oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie, że raki muszą linieć w trakcie życia, uwzględniające ograniczenie – przez oskórek – wzrostu lub rozmnażania się.

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

**Przykładowe odpowiedzi**
- Linienie, czyli zrzucanie zewnętrznej, nierozciągliwej części powłoki ciała, jest konieczne, aby osobnik mógł zwiększyć wymiary ciała.
- Pancerz raków ogranicza wzrost osobnika, a ponieważ w początkowym okresie życia raki rosną najszybciej, to często przechodzą linienie.
- W trakcie życia raków musi dochodzić do linienia, ponieważ pancerz sam w sobie nie rośnie, a tym samym ogranicza dalszy wzrost.
- Dzięki zrzuceniu chitynowego pancerza możliwy jest wzrost skokowy.
- Dorosłe raki linieją raz w roku na jesieni, co umożliwia im wtedy rozmnażanie się.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi, z których wynika, że linienie zachodzi w wyniku wzrostu, np. „Nierozciągliwy pancerz podczas wzrostu staje się za mały, dlatego konieczne jest linienie”.*

## Zadanie 5.4. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].<br>VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. | VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność |

| | |
|---|---|
| Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […]. | człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że obydwa gatunki nie mogą służyć jako gatunki wskaźnikowe, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do środowiska życia raka szlachetnego i raka pręgowatego pod względem czystości wód.

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

**Rozstrzygnięcie:** Nie mogą / Tylko rak szlachetny może być bioindykatorem.

**Przykładowe uzasadnienia**

- Środowiskiem życia raka szlachetnego są tylko wody czyste. Rak pręgowaty żyje zarówno w wodach czystych, jak i w zanieczyszczonych.
- Rak szlachetny ma wąski zakres tolerancji i zamieszkuje tylko bardzo czyste wody, a rak pręgowaty ma szeroki zakres tolerancji względem zawartości zanieczyszczeń w środowisku wodnym.
- Raki szlachetne nie występują w wodach zanieczyszczonych i wskazują na czystą wodę. Raki pręgowate występują w wodach o różnej jakości – zarówno w tych czystych, jak i w zanieczyszczonych. Dlatego ich obecność w zbiorniku wodnym nie wskazuje, jaki jest stan tych wód pod względem zanieczyszczenia.
- Tylko pierwszy występuje tylko w czystych wodach, a ten drugi ma szeroki zakres tolerancji na jakość wody.
- Ponieważ rak szlachetny jest stenobiontem w odniesieniu do czystości wody, a pręgowaty – eurybiontem.

*Uwaga:*
*<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi, w których opis nie jest przyporządkowany do odpowiedniego gatunku, np. „Te gatunki raków się różnią – występują albo tylko w wodach czystych, albo we wszystkich klasach czystości wód”.*

**Zadanie 5.5. (0–1)**

| Wymagania ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.<br>Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju […].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający:<br>2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że rak szlachetny i rak pręgowaty są klasyfikowane w dwóch rodzajach, wraz z poprawnym uzasadnieniem, uwzględniającym różne nazwy rodzajowe tych raków (po łacinie).

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

**Rozstrzygnięcie:** W dwóch

**Przykładowe uzasadnienia**

- Ich nazwy rodzajowe się różnią.
- Ich nazwy rodzajowe w języku łacińskim są różne.
- Mają odmienne pierwsze człony nazw łacińskich.
- Rak szlachetny należy do rodzaju *Astacus*, a rak pręgowaty – do rodzaju *Faxonius.*

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do epitetów gatunkowych raków, ponieważ nie świadczą one o klasyfikacji do tego samego lub innego rodzaju.*

## Zadanie 6.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający objaśnia i komentuje informacje […], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowe. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne […] płazów […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.<br>VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. […] wilgotność […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie wpływu osuszania terenów na zmniejszanie się liczebności płazów, odnoszące się do uzależnienia płazów od środowiska wodnego (np. rozród, rozwój, wymiana gazowa, żerowanie, pobieranie wody).

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Utrata siedlisk – płazom do rozrodu niezbędna jest woda.
- Osuszanie terenów powoduje, że płazy tracą żerowiska.
- Stadium larwalne płazów żyje wyłącznie w środowisku wodnym, bez którego płazy nie mogą zamknąć cyklu życiowego.
- Osuszanie prowadzi do fragmentacji siedlisk, co wymusza migracje płazów, które giną na drogach.

- Na osuszonych terenach wysycha skóra płazów, przez którą zachodzi u nich wymiana gazowa.
- Płazy nie piją wody, ale pobierają ją przez skórę, a jest to możliwe tylko w wilgotnym środowisku.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, nieodnoszących się do konkretnego przykładu biologii płazów, np. „Wilgotne środowisko jest niezbędne płazom do życia”.*

## Zadanie 6.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący) […]. |

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

**Rozwiązanie**
C2

## Zadanie 6.3. (0–2)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowe. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne […] gadów […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>19) rozróżnia rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego), podając odpowiednie przykłady;<br>20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych. |

**Zasady oceniania**
2 pkt – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń.
1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**
1. – **F**, 2. – **P**, 3. – **F**.

## Zadanie 7.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | I. Budowa chemiczna organizmów.<br>1. Zagadnienia ogólne. Zdający:<br>4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych.<br>IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>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 – za poprawne wyjaśnienie konieczności pobierania jonów $Na^+$ i $Cl^-$ ze środowiska, uwzględniające mniejsze stężenie tych jonów w środowisku (środowisko hipotoniczne) życia względem płynów ustrojowych ryb, ORAZ wynikającą z tego

1) dyfuzję jonów $Na^+$ i $Cl^-$ do otaczającej wody (przez skrzela)

LUB

2) utratę $Na^+$ i $Cl^-$ wraz z moczem, którego duże objętości wynikają z pozbywania się nadmiaru wody osmotycznie napływającej do ciała ryby,

co skutkuje potrzebą uzupełniania tych jonów.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**
- W wodach słodkich, które stanowią środowisko życia tilapii nilowej, jest mniejsze stężenie jonów $Na^+$ i $Cl^-$ niż w płynach ustrojowych ryby, dlatego te jony dyfundują z ciała ryby do wody i ryby muszą odzyskiwać te jony z wody.

- W płynach ustrojowych ryb słodkowodnych jest większe stężenie jonów $Na^+$ i $Cl^-$ niż w środowisku, dlatego do ciała tych ryb osmotycznie napływa woda, której nadmiaru ryby pozbywają się wraz z moczem. Ponieważ ryba wydala duże objętości moczu, traci ona $Na^+$ i $Cl^-$, przez co musi uzupełniać niedobory tych jonów przez pobieranie ich ze środowiska.
- Tilapia żyje w środowisku dla niej hipotonicznym i dlatego nie pije wody zawierającej jony, a woda dyfunduje do jej ciała. Ta ryba musi drogą transportu aktywnego przez skrzela uzupełnić niedobór jonów traconych wraz z moczem.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do utraty jonów przez rybę na drodze osmozy, która dotyczy wyłącznie dyfuzji wody – rozpuszczalnika.*
*Nie uznaje się określenia utraty jonów przez rybę mianem „wypłukiwania".*

**Zadanie 7.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowe. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.<br>VII. Ekologia.<br>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne uzasadnienie, że adaptacja w postaci noszenia w jamie gębowej zapłodnionych jaj, larw i narybku przez samice pielęgnicowatych zwiększa szansę na przeżycie potomstwa, uwzględniające np. ochronę przed drapieżnikami, zapewnienie odpowiedniej temperatury lub dostępności tlenu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Jaja, larwy i narybek ukryte w pysku samicy są narażone w mniejszym stopniu na ataki drapieżników, a tym samym ich szanse na przeżycie znacznie rosną.
- Przetrzymywanie jaj w jamie gębowej samicy zapewnia ikrze optymalną temperaturę do rozwoju.
- Zapewnia to ikrze odpowiedni poziom tlenu, dzięki czemu więcej jaj rozwija się prawidłowo.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do ochrony potomstwa, bez określenia, na czym ta ochrona polega, np. „Dzięki temu narybek ma odpowiednie warunki".*

## Zadanie 8.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […].<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>12. Zwierzęta kręgowe. Zdający:<br>1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków […].<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie poprawnej nazwy gromady.

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

**Rozwiązanie**

płazy / Amphibia

## Zadanie 8.2. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że naczynia oznaczone literą X to tętnice, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do kierunku przepływu krwi – z serca.

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

**Rozstrzygnięcie:** Tętnice

**Przykładowe uzasadnienia**

- Te naczynia wyprowadzają krew z komory serca.
- Naczyniami X płynie krew z serca do płuc.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się uzasadnień odnoszących się do stopnia natlenowania krwi lub do rodzaju transportowanej krwi jako kryterium określającego tętnice, np. „Ponieważ przepływa nimi krew odtlenowana”.*
*Nie uznaje się uzasadnień zawierających dwa argumenty, z których jeden z nich jest błędny, np. „Ponieważ te naczynia wyprowadzają z serca krew odtlenowaną”.*
*Uznaje się uzasadnienia zawierające informację o stopniu natlenowania krwi w formie dopowiedzenia, np. „Żyły doprowadzają krew do serca, a tętnice wyprowadzają krew z serca. Naczyniami X jest wyprowadzana krew odtlenowana, a więc są to tętnice”.*

## Zadanie 8.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający:<br>11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt. |

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

**Rozwiązanie**
B1

## Zadanie 9.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].<br>I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający:<br>1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku […] itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich […] lokalizację w organizmie człowieka. |

**Zasady oceniania**
2 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch kolumn tabeli.
1 pkt – za poprawne uzupełnienie jednej kolumny tabeli LUB dwóch wierszy tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

| Nr na schemacie | Nazwa tkanki łącznej | Mikrofotografia |
|---|---|---|
| 1. | **kostna** | **B** |
| 2. | **chrzęstna (szklista)** | **C** |
| 3. | **właściwa (zbita / włóknista / zwarta)** | **A** |
| 4. | **tłuszczowa (żółta)** | **D** |

*Uwaga:*
*Uznaje się w wierszu 1. odpowiedzi „kostna drobnowłóknista”, „kostna beleczkowa”, „kostna gąbczasta”, „kostna zbita”.*
*Nie uznaje się w wierszach 1. i 2. odpowiedzi zbyt ogólnych – „oporowa”, „szkieletowa”.*
*Nie uznaje się w wierszu 3. wyłącznie odpowiedzi „włóknista”, „zbita”, ponieważ te określenia pasują zarówno do tkanek łącznych oporowych (tkanka chrzęstna włóknista, tkanka kostna zbita), jak i do tkanki łącznej właściwej.*

## Zadanie 9.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>3. Układ ruchu. Zdający:<br>2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy […]) pod względem pełnionej funkcji […]. |

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

**Rozwiązanie**
B3

## Zadanie 9.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>3. Układ ruchu. Zdający:<br>2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy […]) pod względem pełnionej funkcji […]. |

| | |
|---|---|
| strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. | |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przedstawienie roli mazi stawowej, uwzględniające zmniejszenie tarcia w stawie (między powierzchniami stawowymi) LUB amortyzację obciążeń.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Maź stawowa zmniejsza tarcie chrząstek o siebie w czasie zginania stawu, dzięki czemu zapobiega ich ścieraniu.
- Redukuje tarcie, co zapobiega uszkodzeniom powierzchni stawowych.
- Zapewnia poślizg powierzchni stawowych.
- Dzięki mazi stawowej kości nie ścierają się podczas ruchu.
- Ma działanie amortyzujące.
- Maź stawowa tworzy poduszkę hydrauliczną absorbującą wstrząsy.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych dotyczących ochrony mechanicznej bez wskazania, na czym ta ochrona polega, np. „Maź stawowa chroni powierzchnie stawowe”.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do odżywiania powierzchni stawowych.*

**Zadanie 10.1. (0–2)**

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.<br>V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | III. Metabolizm.<br>1. Enzymy. Zdający:<br>4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna […]).<br>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>9. Układ nerwowy. Zdający:<br>3) przedstawia istotę procesu […] przewodzenia impulsu nerwowego;<br>4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne uzupełnienie jednego wiersza tabeli LUB jednej kolumny tabeli.

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

**Rozwiązanie**

| Efekt działania | Anatoksyna-a | Guanitoksyna |
|---|---|---|
| spowolnienie rozkładu acetylocholiny w szczelinie synaptycznej | **T** | **T** |
| rozluźnienie włókien mięśniowych i zwiotczenie mięśni | **N** | **N** |

## Zadanie 10.2. (0–1)

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

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne dokończenie zdania.

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

**Rozwiązanie**

A1

## Zadanie 11. (0–2)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający:<br>1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia […] rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi […]).<br>8. Układ wydalniczy. Zdający:<br>4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego.<br>12. Układ dokrewny. Zdający: |

| | |
|---|---|
| | 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych. |

**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**
Znaczne podwyższenie poziomu glukozy w osoczu wynikające z (*nadmiaru* / ***niedoboru***) insuliny przekracza możliwości resorpcji zwrotnej w kanalikach nerkowych, w wyniku czego nadmiar glukozy jest wydalany z moczem. Zwiększenie osmolarności osocza krwi jest przyczyną (*zmniejszenia* / ***zwiększenia***) ilości wazopresyny uwalnianej do krwi oraz (***nasilenia*** / *osłabienia*) uczucia pragnienia.

## Zadanie 12.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.<br>IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony.<br>V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>2. Homeostaza organizmu człowieka.<br>Zdający:<br>1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia […] rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi […]). |

**Zasady oceniania**
1 pkt – za poprawne przyporządkowania dwóch nazw.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**
Transport białka GLUT4 do błony komórkowej we włóknach mięśni szkieletowych w czasie spoczynku w okresie sytości: **B / egzocytoza**.

Transport glukozy z wnętrza komórki wątroby do płynu zewnątrzkomórkowego w okresie głodu: **C / dyfuzja wspomagana**.

## Zadanie 12.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>12. Układ dokrewny. Zdający:<br>2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;<br>5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przy kładzie insuliny i glukagonu […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające fosforylację cząsteczek glukozy wewnątrz komórek wątroby lub syntezę glikogenu ORAZ utrzymanie dzięki temu różnicy stężeń glukozy między krwią a komórką wątroby.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- W okresie sytości insulina powoduje, że cząsteczki glukozy w komórkach wątroby ulegają fosforylacji, co skutkuje obniżeniem stężenia glukozy w komórkach wątroby względem krwi, dzięki czemu glukoza cały czas dyfunduje do wnętrza komórki.
- W okresie sytości insulina pośrednio aktywuje konwersję glukozy do glukozofosforanu, co pozwala utrzymać wewnątrz komórki niższy poziom glukozy niż we krwi, a to umożliwia dyfuzję glukozy do hepatocytu.
- Insulina uruchamia kaskadę sygnałową, prowadzącą do syntezy glikogenu z glukozy w komórce wątroby, dzięki czemu wewnątrz komórki wątroby jest stale niskie stężenie glukozy.

## Zadanie 12.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>12. Układ dokrewny. Zdający:<br>2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;<br>5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przy kładzie insuliny i glukagonu […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przedstawienie znaczenia transporterów glukozy GLUT2 w błonie komórkowej komórek wątroby, uwzględniające umożliwienie dyfuzji glukozy przez błonę komórkową.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Dzięki obecności transporterów GLUT2 w błonie komórkowej hepatocytów możliwe w okresie głodu staje się transportowanie glukozy do krwi.
- Glukoza jest polarna i nie przechodzi przez błonę komórkową, co umożliwia białko GLUT2.
- Glukoza jest transportowana na zewnątrz komórek wątroby przez GLUT2.
- Transportery GLUT2 zapewniają transport glukozy do płynu zewnątrzkomórkowego.
- Umożliwiają sprawną dyfuzję glukozy przez błonę komórkową hepatocytu.

## Zadanie 12.4. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […].<br>II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.<br>Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>12. Układ dokrewny. Zdający:<br>2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;<br>5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przy kładzie insuliny i glukagonu […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie jednej poprawnej nazwy hormonu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- glukagon
- adrenalina / epinefryna / nadnerczyna
- noradrenalina / norepinefryna
- dopamina
- grelina
- wazopresyna
- hormon wzrostu / GH / somatotropina / STH
- kortykotropina / adrenokortykotropina / hormon adrenokortykotropowy / ACTH
- kortyzol
- aldosteron
- tyreotropina / TSH

- tyroksyna / tetrajodotyronina / T4
- trijodotyronina / trójjodotyronina / T3
- kalcytonina
- parathormon

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do grup hormonów zamiast do konkretnych hormonów, np. „endorfiny”.*
*Nie uznaje się odpowiedzi opisowych, niepodających właściwej nazwy hormonu, np. „hormon stresu”.*

## Zadanie 13.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.<br>7. Układ odpornościowy. Zdający:<br>1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka;<br>2) przedstawia reakcję odpornościową […] swoistą […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające użycie przeciwciał (monoklonalnych) skierowanych przeciwko antygenom swoistym dla komórek nowotworowych.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

- ADC jest pobierany przez komórki nowotworowe, ponieważ mają one odpowiednie receptory rozpoznawane przez przeciwciało wchodzące w skład ADC.
- W odróżnieniu od komórek zdrowych chore komórki mają specyficzne antygeny konieczne do związania kompleksu ADC, zawierającego swoiste przeciwciała.

## Zadanie 13.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>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.<br>7. Układ odpornościowy. Zdający:<br>1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka;<br>2) przedstawia reakcję odpornościową […] swoistą […].<br>6. Układ krwionośny. Zdający: |

| | |
|---|---|
| | 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie, że łącznik w ADC musi zachować stabilność podczas transportu, odnoszące się do skuteczniejszego transportu leku do komórek nowotworowych LUB do ograniczenia toksyczności leku dla zdrowych komórek.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- ADC nie może zostać rozłożony przed związaniem się z odpowiednim antygenem komórki nowotworowej. Gdyby łącznik był niestabilny, ADC nie zostałby dostarczony do odpowiednich komórek.
- Przedwczesny rozpad łącznika w ADC podczas transportu w krwiobiegu spowodowałby, że substancja terapeutyczna obecna w ADC nie dotarłaby do komórek nowotworowych.
- Brak stabilności łącznika ADC podczas transportu zakłóciłby dostarczanie leku do komórki nowotworowej, gdyż lek nie byłby połączony z konkretnym przeciwciałem – koniecznym do rozpoznania komórki nowotworowej.
- Przedwczesny rozpad kompleksu ADC spowodowałby to, że stężenie leku w komórkach nowotworowych byłoby niedostateczne.
- Rozpad łącznika w ADC podczas jego transportu w płynach ogólnoustrojowych spowodowałby uwolnienie toksycznej substancji, która dotarłaby również do innych, zdrowych komórek w organizmie.
- Łącznik ADC musi zachować stabilność w czasie transportu w krążeniu ogólnoustrojowym, ponieważ – gdyby się rozpadł – toksyczne substancje mogłyby zostać rozprowadzone po całym ciele i uszkodzić zdrowe tkanki.
- Łącznik musi zachować stabilność, ponieważ w innym przypadku toksyczne substancje zostałyby uwolnione do krwiobiegu, w wyniku czego zatrułyby cały organizm.

## Zadanie 13.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. | II. Budowa i funkcjonowanie komórki.<br>Zdający:<br>5) wyjaśnia rolę […] lizosomów […] w przemianie materii komórki. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne przedstawienie roli lizosomów w mechanizmie działania ADC, uwzględniające rozkład ADC (trawienie ADC) ORAZ – w konsekwencji – uwolnienie lub aktywację leku.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Lizosomy powodują rozkład łącznika w kompleksie ADC i uwolnienie z niego leku.
- Lizosomy są niezbędne, ponieważ przyczyniają się do rozkładu ADC w komórce nowotworowej, czyli do odłączenia leku wywołującego efekt terapeutyczny.
- Enzymy zawarte z lizosomach trawią łącznik ADC i umożliwiają uwolnienie leku w komórce nowotworowej, który może przeniknąć np. do jądra komórkowego.
- Lizosomy odłączają lek od przeciwciała, dzięki czemu lek może działać w komórce.
- W lizosomach jest niskie pH przyczyniające się do strawienia wiązania między łącznikiem a lekiem, który ulega w ten sposób aktywacji.

## Zadanie 14.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia […] procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […].<br>III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] planuje […] doświadczenia biologiczne […]; określa warunki doświadczenia […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna.<br>Zdający:<br>1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA);<br>2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu);<br>4) przedstawia sposoby […] otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin […]. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.
1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

| Enzym | **Nazwa enzymu** *(helikaza, ligaza, restryktaza)* | **Funkcja enzymu** |
|---|---|---|
| E1 | **restryktaza** | • **przecina nić DNA**<br>• **tnie plazmid**<br>• **tnie DNA**<br>• **wycina obcy DNA**<br>• **rozcina materiał genetyczny**<br>• **hydrolizuje wiązania fosfodiestrowe**<br>• **rozcina wiązania fosfoestrowe** |

| | | |
|---|---|---|
| E2 | **ligaza** | • **łączy końce cząsteczek DNA**<br>• **łączy fragmenty plazmidu**<br>• **skleja plazmid z obcym DNA**<br>• **zespala fragmenty DNA**<br>• **tworzenie wiązania fosfodiestrowego**<br>• **katalizuje powstawanie wiązania fosfoestrowego**<br>• **łączy nukleotydy należące do dwóch fragmentów DNA** |

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do rozrywania wiązań przez restryktazę, np. „rozrywanie fragmentów DNA" (mechanizm działania restryktazy polega nie na rozciąganiu nici DNA, ale na jej cięciu przez hydrolizę wiązania fosfoestrowego).*

## Zadanie 14.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] planuje […] doświadczenia biologiczne […]; określa warunki doświadczenia […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna.<br>Zdający:<br>2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu);<br>4) przedstawia sposoby […] otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wykazanie, że w przedstawionej metodzie bakteria *A. tumefaciens* pełni funkcję wektora, odnoszące się do przenoszenia przez tę bakterię zrekombinowanego plazmidu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Przenosi obcy DNA (transgen) do komórki docelowej.
- Bakteria *A. tumefaciens* jest wektorem, ponieważ wprowadza zrekombinowany plazmid do komórki roślinnej.
- Te bakterie stanowią formę transportu obcego genu do komórki roślinnej, w której ten gen wbudowuje się w materiał genetyczny.
- Wektorem nazywamy organizmy lub cząsteczki zdolne do przenoszenia np. DNA od dawcy do biorcy. Dlatego bakteria *A. tumefaciens*, która umożliwia wprowadzenie zrekombinowanego w tym procesie DNA do komórki roślinnej, jest wektorem.
- Wektory przenoszą obcy fragment DNA do innego organizmu, a ta bakteria przenosi fragment obcego DNA do komórki roślinnej.
- W tej metodzie bakteria jest nośnikiem zrekombinowanego plazmidu.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do definicji wektora genetycznego, np. „Bakteria jest wektorem, ponieważ przenosi DNA”.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do tego, że bakteria jest dawcą plazmidu bez odniesienia się do roli bakterii w przeniesieniu zrekombinowanego plazmidu do komórek roślinnych, np. „W przedstawionej metodzie bakteria* A. tumefaciens *pełni funkcję wektora, ponieważ stanowi źródło plazmidu, który po zrekombinowaniu jest wszczepiany do rośliny”.*

## Zadanie 15. (0–2)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>5. Genetyka mendlowska. Zdający:<br>2) […] stosuje prawa Mendla;<br>3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] (z dominacją zupełną […], posługując się szachownicą Punnetta). |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za podanie prawidłowych genotypów obojga osobników rodzicielskich ORAZ poprawne wypełnienie szachownicy.
1 pkt – za podanie prawidłowych genotypów obojga osobników rodzicielskich LUB poprawne wypełnienie szachownicy.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

Genotypy osobników rodzicielskich:

| L.p. | Genotyp osobnika rodzicielskiego |
|---|---|
| 1. | ***Aa*** |
| 2. | ***Aa*** |

Krzyżówka:

| ♀ / 1. ♂ / 2. | ***A*** | ***a*** |
|---|---|---|
| ***A*** | ***AA*** | ***Aa*** |
| ***a*** | ***Aa*** | ***aa*** |

## Zadanie 16.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>6. Zmienność genetyczna. Zdający:<br>5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje […]. |

**Zasady oceniania**
1 pkt – za podanie poprawnej nazwy mutacji genowej.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**
delecja

*Uwaga:*
*<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi „mutacja punktowa” (synonimu określenia „mutacja genowa”).*

## Zadanie 16.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający:<br>1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego. |

**Zasady oceniania**
1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji aminokwasowej.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**
- Leu-Val-Val-Pro-Leu
- Leu – Val – Val – Pro – Leu
- Leu, Val, Val, Pro, Leu
- leucyna, walina, walina, prolina, leucyna
- LVVPL

*Uwaga:*
*Uznaje się odpowiedzi zawierające oznaczenia końców peptydu, np.:*
- *N Leu-Val-Val-Pro-Leu C*
- *C Leu-Pro-Val-Val-Leu N (z odwróconą kolejnością).*

## Zadanie 16.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>6. Zmienność genetyczna. Zdający:<br>5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje […] i określa ich możliwe skutki. |

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

**Rozwiązanie**
A

## Zadanie 16.4. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. | VI. Genetyka i biotechnologia.<br>5. Genetyka mendlowska. Zdający:<br>1) […] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp);<br>3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe […] (z […] allelami wielokrotnymi […]) […]. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie poprawnie zapisanych czterech genotypów warunkujących grupę krwi A.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

- *HHl$^A$l$^A$ Hhl$^A$l$^A$ HHl$^A$i Hhl$^A$i* LUB *l$^A$l$^A$HH l$^A$l$^A$Hh l$^A$iHH l$^A$iHh*
- *H_l$^A$_* LUB *l$^A$_H_*

*Uwaga:*
*<u>Dopuszcza się</u> odpowiedzi z użyciem innych oznaczeń alleli niż podane we wprowadzeniu do zadania, pod warunkiem zamieszczenia odpowiedniej legendy.*

## Zadanie 17.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.<br>Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. | VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. zdający:<br>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;<br>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za podanie wartości optimum temperatury wody dla aktywności płaskogłowa ciemnogłowego równego w przybliżeniu 23 °C lub określenie przedziału temperatur, w którym leży to optimum: powyżej 20 °C i poniżej 25 °C lub węższego, ale skoncentrowanego wokół wartości 23 °C.
0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań na 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

**Przykładowe odpowiedzi**

- około 23 °C
- 23 °C
- 20 °C < optimum < 25 °C
- optimum ∈ (20 °C; 25 °C)
- 22 °C–24 °C

*Uwaga:*
*<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi bez podania jednostki temperatury.*

## Zadanie 17.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.<br>Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji […]. | VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za rozstrzygnięcie, że podniesienie się średniej temperatury wody może stanowić zagrożenie dla płaskogłowa ciemnogłowego, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do spadku aktywności ryby po przekroczeniu optimum temperaturowego.

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

**Rozstrzygnięcie:** Tak / Jest to zagrożeniem.

**Przykładowe uzasadnienia**

- Ryba w temperaturze powyżej 25 °C ma wyraźnie obniżoną aktywność.
- Ryba w wysokiej temperaturze osiąga bardzo niskie przyśpieszenia, co przekłada się na spadek liczby upolowanych ofiar.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do śmierci płaskogłowa w wyniku szoku termicznego w temperaturze ≥ 27 °C, ponieważ z przedstawionych danych wynika jedynie spadek aktywności ryby w temperaturze 27 °C.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zmniejszonej dostępności pokarmu w wysokiej temperaturze, np. „Rozstrzygnięcie: tak. Uzasadnienie: Spadek liczebności krewetek, które są zmiennocieplne i giną w wysokiej temperaturze", ponieważ uzasadnienie nie odnosi się do przedstawionych wyników badań.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do wnioskowania opartego na obserwacji zachowania ryby w temperaturze większej lub równej 27 °C, np. „Rozstrzygnięcie: tak. Uzasadnienie: Powyżej 27 stopni C obserwowano brak aktywności ryby", ponieważ takich obserwacji nie przeprowadzono, a jedynie w modelu dopasowanym do uzyskanych danych przewidziano brak aktywności ryby powyżej 27 °C.*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do wnioskowania opartego na braku obserwacji zachowania ryby w temperaturze większej lub równej 27 °C, np. „Rozstrzygnięcie: Może. Uzasadnienie: Ponieważ od temperatury 27 stopni C wzwyż nie zaobserwowano aktywności ryby, a więc nie jest w stanie polować", ponieważ pomiary były prowadzone w środowisku naturalnym i brak pomiarów powyżej 27 °C wynika z ograniczeń klimatycznych, a nie przesądza o braku aktywności w takiej temperaturze.*

## Zadanie 17.3. (0–2)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający opisuje […] organizmy […]; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. | IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>2) […] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;<br>3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska. |

**Zasady oceniania**

2 pkt – za poprawne wskazanie dwóch cech ryby stanowiących adaptację do drapieżnictwa wraz z przedstawieniem, na czym polega każda z nich.

1 pkt – za poprawne wskazanie jednej cechy ryby stanowiącej adaptację do drapieżnictwa wraz z przedstawieniem, na czym ono polega.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Silne spłaszczenie grzbietobrzuszne sprawia, że ryba jest trudniej zauważalna (przez ofiary).
- Zakopywanie się w piasku umożliwia rybie ataki z ukrycia.
- Wykształcona zdolność zmiany ubarwienia ciała przez rybę umożliwia jej upodobnienie się do tła, co stanowi doskonały kamuflaż.
- Osadzenie oczu na czubku spłaszczonej głowy ułatwia obserwację ofiary, gdy drapieżnik jest zagrzebany w piasku.
- Zdolność do dużych przyśpieszeń sprawia, że dopadnięcie ofiary staje się łatwiejsze.
- Ryba jest w stanie funkcjonować w bezruchu, czekając na ofiarę, żeby następnie zaatakować ją z zaskoczenia.

*Uwaga:*
*<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do ułatwienia polowania bez określenia, na czym to ułatwienie polega, np. „Spłaszczone ciało umożliwia rybie łatwiejsze upolowanie ofiary”.*

## Zadanie 18.1. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| V. Rozumowanie i argumentacja.<br>Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […]. | IX. Ewolucja.<br>5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający:<br>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 – za rozstrzygnięcie, że wytwarzanie form poduszkowych wśród roślin wysokogórskich jest wynikiem konwergencji, wraz z poprawnym uzasadnieniem, przedstawiającym argument na rzecz niezależnego wykształcenia tej cechy, np. wykształcenie cechy u innych rodzin botanicznych.

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

**Rozstrzygnięcie:** Jest to przykład konwergencji.

**Przykładowe uzasadnienia**

- Wytwarzanie form poduszkowatych powstało niezależnie od siebie w różnych grupach taksonomicznych roślin.
- Rośliny należące do różnych, niespokrewnionych rodzin funkcjonują w tym samym środowisku i przystosowały się do niego w ten sam sposób.
- W różnych obszarach górskich rośliny zaadaptowały się do podobnych, skrajnych warunków środowiskowych.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się jedynie do definicji konwergencji, np. „Rozstrzygnięcie: konwergencja. Uzasadnienie: Wytwarzanie form poduszkowych wyewoluowało wielokrotnie niezależnie”.*
*Nie uznaje się odpowiedzi nieodnoszących się jednoznacznie do procesów ewolucyjnych, np. „Wytwarzanie form poduszkowatych jest spowodowane warunkami, w jakich rosną te rośliny”.*

**Zadanie 18.2. (0–1)**

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […] | VII. Ekologia.<br>1. Nisza ekologiczna. Zdający:<br>1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska […].<br>IX. Ewolucja.<br>2. Dobór naturalny. Zdający:<br>3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne podanie jednego czynnika abiotycznego (np. odnoszącego się do temperatury, zasobności w wodę lub wiatru) ORAZ określenia jego nasilenia lub poziomu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- niska temperatura (powietrza, podłoża) / mróz
- silny wiatr / wiatr halny / wicher
- niewielka dostępność wody / susza
- silne nasłonecznienie

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do dużych opadów śniegu.*

## Zadanie 18.3. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […] | IV. Przegląd różnorodności organizmów.<br>8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający:<br>2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność […];<br>3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój […] nasienia u rośliny okrytonasiennej. |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wypełnienie czterech pól tabeli.

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

**Rozwiązanie**

| | Możliwość wytwarzania ziaren pyłku | Możliwość wytwarzania owoców |
|---|---|---|
| osobniki żeńskie | **N** | **T** |
| osobniki obupłciowe | **T** | **T** |

## Zadanie 19.1. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.<br>Zdający […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym […].<br>VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.<br>Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody […]. | VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi.<br>Zdający:<br>1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową […] Ziemi […];<br>6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.<br>VI. Genetyka i biotechnologia.<br>6. Zmienność genetyczna. Zdający:<br>1) określa źródła zmienności genetycznej ([…] rekombinacja). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające zwiększenie różnorodności genetycznej reintrodukowanej populacji i – w konsekwencji:
- ograniczenie negatywnych skutków chowu wsobnego LUB
- ograniczenie negatywnych skutków dryfu genetycznego, LUB
- zwiększenie możliwości adaptacyjnych do warunków środowiska, LUB
- zwiększenie szans na przeżycie populacji.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Takie postępowanie zapewnia większą różnorodność genetyczną populacji i zmniejsza ryzyko wystąpienia negatywnych skutków chowu wsobnego.
- Dzięki ptakom pochodzącym z ogrodów zoologicznych odtwarzana lokalna populacja zyskuje nowe linie genetyczne, dzięki czemu maleje ryzyko ujawnienia się niekorzystnych recesywnych mutacji.
- Większa pula genowa pozwoli uniknąć skutków dryfu genetycznego.
- Nowe linie filogenetyczne, mające inne geny, zmniejszą ryzyko utrwalenia się w populacji niekorzystnych mutacji genetycznych.
- Dzięki temu jest zapewniona większa różnorodność genetyczna reintrodukowanej populacji, co zwiększa szanse na jej adaptację do środowiska.
- Większa różnorodność genetyczna reintrodukowanej populacji zwiększa liczbę alleli genów, z których może czerpać dobór naturalny.
- W populacjach o większej różnorodności genetycznej jest niższa śmiertelność osobnicza.
- Dzięki temu reintrodukowana populacja będzie miała większą pulę genową, co się przełoży na jej większe szanse przeżycia w wyniku większej odporności na infekcje.

## Zadanie 19.2. (0–1)

| Wymaganie ogólne | Wymaganie szczegółowe |
|---|---|
| VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska […]; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych […]. | Zakres podstawowy<br>2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Zdający:<br>7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy ([…] CITES […]). |

**Zasady oceniania**

1 pkt – za przedstawienie znaczenia ochrony na mocy konwencji CITES, odnoszące się do treści przepisów CITES, np. do zakazu handlu (międzynarodowego) okazami szpaka balijskiego lub do regulacji przewozu okazów szpaka balijskiego.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Dzięki ujęciu szpaka balijskiego w załączniku konwencji waszyngtońskiej międzynarodowy handel okazami ptaków tego gatunku jest zabroniony.
- CITES reguluje handel osobnikami gatunków zagrożonych wyginięciem, dzięki czemu wywożenie z Indonezji osobników szpaka balijskiego jest nielegalne.
- Przepisy CITES regulują handel osobnikami szpaka balijskiego, dzięki czemu nie jest możliwy legalny obrót międzynarodowy osobnikami tego gatunku.
- Kłusownicy mają utrudniony eksport szpaków złapanych na Bali, bo celnicy mają ten gatunek na liście gatunków objętych zakazem obrotu międzynarodowego.
- Ze względu na zakaz handlu tymi ptakami kłusownicy mają problem ze sprzedażą pozyskanych okazów.
- Przepisy CITES regulują przewóz okazów szpaka balijskiego przez granice państwowe.

*Uwaga:*
*Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do zakazu kłusownictwa przez przepisy CITES.*