

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Zasady oceniania rozwiązań zadań
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Biologia
<i>Poziom:</i>	Poziom rozszerzony
<i>Formy arkusza:</i>	EBIP-R0-100-2205, EBIP-R0-200-2205, EBIP-R0-300-2205, EBIP-R0-400-2205, EBIP-R0-700-2205, EBIP-R0-Q00-2205
<i>Termin egzaminu:</i>	12 maja 2022 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	28 czerwca 2022 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 0 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 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. (0–4)**1.1. (0–2)**

Wymagania egzaminacyjne 2022¹	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (etapy oddychania tlenowego [...], glikoliza [...]).

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie jednego wiersza tabeli lub jednej kolumny tabeli.

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

Rozwiązanie

Oznaczenie etapu oddychania tlenowego ze schematu	Nazwa etapu	Lokalizacja etapu w komórce
1	glikoliza / szlak Embdena-Meyerhofa-Parnasa	cytozol / cytoplazma podstawowa / hialoplazma
5	łańcuch oddechowy / łańcuch transportu elektronów / utlenianie końcowe / fosforylacja oksydacyjna	mitochondrium / grzebień mitochondrialne / (wewnętrzna) błona mitochondrium / wnętrze mitochondrium

Uwaga:

Nie uznaje się zbyt ogólnej odpowiedzi „cytoplazma” jako lokalizacji etapów 1 i 5.

¹ Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

1.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi; 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych ([...] etapy oddychania tlenowego [...], glikoliza [...]).

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawne wypełnienie trzech wierszy tabeli.

1 pkt – za poprawne wypełnienie dwóch wierszy tabeli.

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

Rozwiązanie

Oznaczenie przemiany ze schematu	Produkty	
	ATP	CO ₂
2	N	N
3	N	T
4	N (T)	T

Uwaga:

Uznaje się odpowiedzi wskazujące na produkcję ATP w przemianach oznaczonych cyfrą 4 (cykl Krebsa). Bezpośrednim produktem cyklu Krebsa jest GTP (inny przenośnik energii), ale może on być następnie wykorzystywany do syntezy ATP.

Zadanie 2. (0–2)

2.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] procesy biologiczne [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający: 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych [...]. 4. Białka. Zdający: 2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi oraz podanie poprawnej nazwy – wiązanie peptydowe lub amidowe.

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

Przykładowe rozwiązania

A

Nazwa wiązania:

- wiązanie peptydowe
- peptydowe
- amidowe

2.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek.

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie poprawnej sekwencji aminokwasowej za pomocą pełnych nazw aminokwasów lub ich oznaczeń: jedno- lub trójliterowych.

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

Przykładowe rozwiązania

- seryna, histydyna, cysteina, leucyna, lizyna
- Ser, His, Cys, Leu, Lys
- Ser-His-Cys-Leu-Liz
- S, H, C, L, K (jednoliterowe oznaczenia wg standardów IUPAC)
- SHCLK

Zadanie 3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...], dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	I. Budowa chemiczna organizmów. 2. Węglowodany. Zdający: 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia [...] disacharydy i polisacharydy; 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów ([...] sacharoza [...], skrobia) dla organizmów.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe określenie, że jest to sacharoza wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do: rozpuszczalności, właściwości osmotycznych lub wielkości cząsteczek obydwu cukrów – sacharozy i skrobi.

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

Przykładowe rozwiązania

- Sacharoza – w przeciwieństwie do skrobi rozpuszcza się ona w wodzie.
- Skrobia jest trudniej rozpuszczalna od sacharozy, która jest formą transportową cukrów u roślin.
- Sacharoza, ponieważ jest cukrem czynnym osmotycznie, a skrobia nie jest osmotycznie czynna.
- Formą transportową cukrów u roślin jest sacharoza. Ten cukier ma mniejszą masę cząsteczkową niż skrobia.

Uwaga:

Dopuszcza się odpowiedzi uwzględniające wielkość cząsteczek, stanowiące jednocześnie klasyfikację sacharydów do dwucukrów albo wielocukrów, np.: „Skrobia ma złożoną budowę i jest polisacharydem, a sacharoza jest dwucukrem i dużo lepiej nadaje się do transportu”.

Zadanie 4. (0–2)**4.1. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 3) [...] wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające wytworzenie gradientu protonów, co jest konieczne do działania syntazy ATP.

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

Przykładowe rozwiązania

- Elektrony przekazywane przez elementy łańcucha przenośników elektronów umożliwiają powstanie gradientu protonów. Dzięki temu gradientowi może działać syntaza ATP.
- Ponieważ skutkuje to przeniesieniem H^+ do wnętrza tylakoidów. To powoduje, że jony H^+ przepływają przez syntazę ATP do stromy, co umożliwia przekształcenie ADP w ATP.
- Energia elektronów przenoszonych przez przekazywaki w błonie tylakoidów umożliwia przeniesienie protonów i wytworzenie ich gradientu. W ten sposób skumulowana energia jest przez syntazę ATP przetwarzana w energię chemiczną.
- W czasie przepływu elektronów generowana jest różnica stężeń protonów między wnętrzem tylakoidu a stromą, a następnie przepływ zwrotny jonów przez syntazę ATP dostarcza energii do przekształcenia ADP w ATP.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi zaprzeczających I zasadzie termodynamiki (zasadzie zachowania energii).

4.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający: przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że atrazyna nie zaburza syntezy ATP, wraz z poprawnym uzasadnieniem, odnoszącym się do braku fotosystemów w mitochondriach.

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

Przykładowe rozwiązania

- Nie wpływa na syntezę ATP w mitochondriach, ponieważ nie ma w nich fotosystemów.
- Nie, ponieważ atrazyna hamuje działanie tylko fotosystemu II, który nie bierze udziału w oddychaniu tlenowym.
- Nie zaburza ze względu na to, że atrazyna jest swoistym inhibitorem fotosystemu II, a nie ma go w mitochondriach.
- Atrazyna nie zaburza syntezy ATP w mitochondriach, ponieważ łączy się swoiście tylko z PSII, a nie – z białkami łańcucha oddechowego odpowiadającego za transport elektronów w błonie wewnętrznej mitochondrium.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi, z których wynika, że atrazyna reaguje ogólnie z fotosystemami, a nie – swoiście z fotosystemem II.

Zadanie 5. (0–3)

5.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) [...] wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

B

5.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za odpowiedź uwzględniającą zmniejszenie częstości lub zatrzymanie podziałów komórkowych.

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

Przykładowe rozwiązania

- To białko wpływa negatywnie na częstość podziałów komórkowych.
- To białko ogranicza liczbę podziałów komórkowych, ponieważ blokuje transkrypcję genów kodujących białka niezbędne do podziału.
- Rb zatrzymuje podziały komórkowe.
- Zmniejsza częstość podziałów.
- Spowalnia.

5.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski.	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 2) [...] stosuje prawa Mendla.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

C

Zadanie 6. (0–6)**6.1. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 3) przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka [...]. <u>III etap edukacyjny</u> VII. Stan zdrowia i choroby. Zdający: 7) [...] wyjaśnia, dlaczego [...] antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe podanie wartości MIC oraz wartości MBC.

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

Rozwiązanie

wartość MIC:

- 0,25 (mg/l)
- $0,125 < MIC \leq 0,25$ (mg/l)

wartość MBC:

- 2,0 (mg/l)
- $1,0 < MBC \leq 2,0$ (mg/l)

6.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 7. Układ odpornościowy. Zdający: 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową [...]. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka [...]. 3. Bakterie. Zdający: 4) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

B (borelioza), **D** (gruźlica), **E** (tęžec).

6.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 3) rozróżnia mutacje [...] i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające: 1) zmianę struktury rybosomu, co utrudnia wiązanie się streptomycyny z rybosomem lub 2) rozprzestrzenienie się oporności dzięki selekcji pozytywnej opornych bakterii lub 3) rozprzestrzenianie się oporności poprzez horyzontalny transfer genów.

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

Przykładowe rozwiązania

- W wyniku mutacji zmienia się kształt rybosomu, w wyniku czego antybiotyk nie może się już z nim wiązać.
- Zmutowana bakteria może uzyskać przewagę selekcyjną w populacji i dojdzie w ten sposób do jej namnożenia, a inne nieoporne bakterie zginą.
- Ponieważ między bakteriami dochodzi do koniugacji i bakteria będąca biorcą nabywa oporność na streptomycynę, ponieważ uzyskuje gen z mutacją od dawcy.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi zawierających określenie „odporność” na antybiotyki zamiast „oporność”.

6.4. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający: 2) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

C2

6.5. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...], wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 2. Wirusy. Zdający: 1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu [...]. 3. Bakterie. Zdający: 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki [...].

Zasady oceniania

- 2 pkt – za prawidłowe wykazanie, że wirusy nie są wrażliwe na streptomycynę, uwzględniające wiązanie się streptomycyny z bakteryjnymi rybosomami, które nie występują u wirusów.
- 1 pkt – za prawidłowe opisanie mechanizmu działania streptomycyny lub za prawidłowe opisanie różnic w budowie wirusów i bakterii.
- 0 pkt – za odpowiedź niespełniającą wymagań za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Streptomycyna działa na bakterie poprzez zahamowanie syntezy białek zachodzącej w rybosomach, których nie mają wirusy.
- Ten antybiotyk łączy się z rybosomami, a wirusy nie mają własnych rybosomów, dlatego streptomycyna nie będzie miała wpływu na replikację wirusów.
- Wirusy korzystają z maszynerii translacyjnej eukariotycznych komórek gospodarza, a streptomycyna oddziałuje z podjednostką rybosomu prokariotycznego.

Zadanie 7. (0–5)

7.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: [...] formułuje wnioski [...], dobierając racjonalne argumenty [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...], porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 4) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu [...]).

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

B2

7.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający: 4) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami ([...] przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.).

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wykazanie mutualizmu, uwzględniające jego definicję – obustronne korzyści – oraz przykłady tych korzyści dla pełnika i dla muchówek.

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

Przykładowe rozwiązania

- Obie strony odnoszą w tej relacji korzyści – kwiaty pełnika zostają zapylone, a larwy mają pokarm pobrany z rośliny.
- Larwy muchówek wykorzystują nasiona pełnika europejskiego jako pokarm, a imago składają w kwiatach tej rośliny jaja, ale też zapylają kwiaty pełnika europejskiego, więc obie strony mają korzyści, stąd jest to mutualizm.
- Larwy muchówek mają pokarm – nasiona pełnika europejskiego, a imago zapylają kwiaty, więc zależność może być nazwana mutualizmem, ponieważ polega on na obopólnych korzyściach dla obu gatunków.
- Mutualizm to korzyść dla obu stron. Kwiaty pełnika są zapylane przez muchówki, a pełnik służy jako pokarm dla muchówek.

Uwagi:

Jeżeli w odpowiedzi zdający odnosi się do strat ponoszonych przez pełnika, to jednocześnie musi podać, że korzyści przewyższają te straty (zysk netto).

Nie uznaje się odpowiedzi, w której zdający podaje jako korzyść rozprzestrzenianie nasion przez larwy muchówek.

7.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowce. Zdający: 8) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie typu przeobrażenia muchówki *Chiastocheta* oraz poprawne uzasadnienie, odnoszące się do występowania wyraźnych różnic między larwą a imago albo odnoszące się do obecności stadium poczwarki.

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

Przykładowe rozwiązania

Typ przeobrażenia:

- zupełne
- całkowite
- holometabolia

Uzasadnienie:

- W rozwoju występują zarówno larwa, jak i poczwarka.
- Czerw nie przypomina budową osobnika dorosłego.
- W rozwoju jest poczwarka.
- W czasie rozwoju występują aż cztery różne stadia rozwojowe – jajo, larwa, poczwarka i imago.
- Dochodzi do przepoczwarczenia.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do innego typu larw niż czerw.

7.4. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	<u>Zakres podstawowy</u> 2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Uczeń: 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną [...].

Zasady oceniania

2 pkt – za poprawną ocenę trzech działań.

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch działań.

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

Rozwiązanie

1. – T, 2. – N, 3. – T.

Zadanie 8. (0–2)**8.1. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy [...] nasienia; 3) przedstawia [...] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Zasady oceniania

1 pkt – za sformułowanie poprawnego wniosku, odnoszącego się do pobudzania przez zarodek w ziarniaku jęczmienia syntezy enzymów rozkładających polisacharydy.

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

Przykładowe rozwiązania

- Obecność zarodka stymuluje wytwarzanie enzymów rozkładających polisacharydy w ziarniaku jęczmienia.
- Zarodek w ziarniaku jęczmienia pobudza syntezę enzymu α -amylazy.
- Zarodek jest konieczny do tego, żeby w ziarniaku jęczmienia były wytwarzane enzymy rozkładające skrobię.
- Zarodek w badanym nasieniu wpływa pozytywnie na syntezę α -amylazy w ziarniaku.

Uwaga:

Nie uznaje się wniosków:

- zbyt ogólnych, np. „Zarodek wpływa na syntezę enzymu”
- zawierających tylko opis wyników, np. „W obecności zarodka skrobia została rozłożona, o czym świadczy żółte zabarwienie po dodaniu płynu Lugola”
- nie wynikających bezpośrednio z przedstawionych wyników doświadczenia, np. „Zarodek jęczmienia wytwarza hormony, które aktywują geny kodujące hydrolazy rozkładające skrobię”
- dotyczących braku zarodka lub wytwarzania przez zarodek enzymów trawiących polisacharydy.

8.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Poglębianie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający: 1) podaje podstawowe cechy [...] nasienia; 3) przedstawia [...] kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

B3

Zadanie 9. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] 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 ([...] parcie korzeniowe).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające aktywny transport jonów, który skutkuje osmotycznym napływem wody do komórek korzenia oraz niedobór energii (ATP) w wyniku zahamowania oddychania.

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

Przykładowe rozwiązania

- Gutacja jest skutkiem parcia korzeniowego, które polega na aktywnym transporcie soli mineralnych, a wraz z nimi wody. Zahamowanie oddychania komórkowego przez jony miedzi spowoduje, że ATP nie będzie powstawać, parcie korzeniowe osłabnie, a gutacja zostanie zahamowana.
- Parcie korzeniowe polega na aktywnym transporcie jonów, któremu towarzyszy osmotyczny napływ wody. Do transportu aktywnego potrzebny jest ATP produkowany podczas oddychania, a więc zahamowanie oddychania ograniczy też gutację.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi zaprzeczających I zasadzie termodynamiki (zasadzie zachowania energii).

Zadanie 10. (0–4)**10.1. (0–2)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 1) [...] przedstawia podobieństwa i różnice [...] między komórką roślinną [...] i zwierzęcą. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 2) opisuje cykl komórkowy [...]; 4) podaje różnice 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 za 1 pkt albo za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – F, 2. – P, 3. – P.

10.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnice między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia znaczenie biologiczne obu typów podziału.

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

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

Rozwiązanie

Podczas II podziału mejotycznego skracanie się mikrotubul zachodzi w czasie (*metafazy* / *anafazy*) i umożliwia rozejście się (*chromatyd siostrzanych* / *biwalentów*) do przeciwległych biegunów komórki. II podział mejotyczny zapewnia właściwą (*ilość DNA* / *ploidalność jąder*) w komórkach potomnych.

10.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
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.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 7) [...] wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowej odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

A

Zadanie 11. (0–3)

11.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne [...]; określa warunki doświadczenia [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa [...] mechanizmy transportu wody (potencjał wody [...]).

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

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

Rozwiązanie

Z bulwy ziemniaka wycięto 18 kostek o (jednakowych / różnych) wymiarach. Następnie przygotowano wodne roztwory sacharozy o (jednakowych / dwóch różnych / kilku różnych) stężeniach, w których na godzinę umieszczono wcześniej przygotowane kostki. W celu obliczenia średnich zmian objętości kostek zmierzono ich wymiary za pomocą suwmiarki (tylko na początku / tylko na końcu / na początku i na końcu) doświadczenia.

11.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 7. Rośliny – odżywianie się. Zdający: 2) określa [...] mechanizmy transportu wody (potencjał wody [...]).

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

Rozwiązanie

1. – P, 2. – F.

11.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający: 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę – wyższe stężenie substancji osmotycznie czynnych w roztworze zewnątrzkomórkowym niż w komórce (niższy potencjał wody na zewnątrz komórki) oraz mechanizm – osmotyczny wypływ wody z komórek do środowiska zewnętrznego.

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

Przykładowe rozwiązania

- Tkanka umieszczona została w roztworze hipertonicznym, przez co osmotycznie traci wodę.
- Np. w roztworze sacharozy o stężeniu 1,0 mol/l jest większe stężenie substancji osmotycznie czynnych niż w komórkach bulwy ziemniaka. Powoduje to dyfuzję wody do miejsca o wyższym stężeniu substancji osmotycznie czynnych, czyli w tym przypadku z wnętrza komórek do ich otoczenia.
- Potencjał wody roztworu sacharozy o stężeniu większym niż 0,2 mol/l jest niższy od potencjału wody roztworu w badanej tkance. Woda przepływa na drodze osmozy zgodnie z różnicą potencjału wody, a więc z badanej tkanki (która ma wyższy potencjał wody) do roztworu sacharozy (która ma niższy potencjał wody).

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do występowania w roztworze zewnątrzkomórkowym innych cukrów osmotycznie czynnych niż sacharoza.

Zadanie 12. (0–4)

12.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: [...] formułuje wnioski [...], dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] porządkuje organizmy [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Zdający: 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie, że wiewiórki czerwona i szara są klasyfikowane w dwóch rodzajach, oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające różne nazwy rodzajowe tych wiewiórek (po łacinie).

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

Przykładowe rozwiązania

- Wiewiórka czerwona i wiewiórka szara nie należą do tego samego rodzaju, ponieważ wiewiórka czerwona należy do rodzaju *Tamiasciurus*, a wiewiórka szara – do rodzaju *Sciurus*.
- Są klasyfikowane w dwóch rodzajach, na co wskazują ich nazwy rodzajowe w języku łacińskim, które są inne.
- Należą do dwóch rodzajów, gdyż mają odmienne pierwsze człony nazw łacińskich.
- Nie, bo ich nazwy rodzajowe się różnią.

12.2. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 2) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad [...]. <u>III etap edukacyjny</u> III. Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów. Zdający: 8) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do [...] ssaków [...].

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie dwóch różnych (niezależnych) cech morfologicznych widocznych na zdjęciu charakterystycznych dla ssaków.

1 pkt – za podanie jednej cechy.

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

Przykładowe rozwiązania

- 1. włosy, 2. nos.
- 1. sierść, 2. małżowina uszna.
- 1. sutki, 2. wibrysy.

Uwagi:

Dopuszcza się odpowiedź „ucho zewnętrzne”.

Nie uznaje się odpowiedzi:

- zbyt ogólnych, np. „ucho”, ponieważ wszystkie czworonogi mają narząd słuchu, ale tylko ssaki mają małżowiny uszne
- odnoszących się do heterodontyzmu, np. „Obecność siekaczy”, ponieważ na zdjęciu nie widać zróżnicowania w budowie zębów.

12.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	VII. Ekologia. 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 albo wypierania jednego gatunku z części jego areалу przez drugi.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

A3

Zadanie 13. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] organizmy.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 5) podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne przyporządkowanie wzorów zębowych do trzech przedstawicieli ssaków.

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

Rozwiązanie

szympanś **B**

wiewiórka **C**

krowa **A**

Zadanie 14. (0–5)**14.1. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje [...] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia [...] proces [...] transportu [...] tłuszczów. 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 prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

A2

14.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 1) klasyfikuje hormony wg kryterium budowy chemicznej [...]. I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 2) rozróżnia lipidy ([...] steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawną ocenę dwóch stwierdzeń.

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

Rozwiązanie

1. – P, 2. – P.

14.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	I. Budowa chemiczna organizmów. 3. Lipidy. Zdający: 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach; 2) rozróżnia lipidy ([...] steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie. 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 prawidłowe:

- 1) określenie wpływu cholesterolu na właściwości fizyczne błony komórkowej (np. regulacja: płynności, przepuszczalności lub lepkości)
oraz
- 2) określenie funkcji pełnionej przez błonę komórkową (np. mechaniczna, ochronna, transportowa, receptorowa) lub określenie wpływu cholesterolu na funkcję pełnioną przez błonę komórkową.

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

Przykładowe rozwiązania

- Cholesterol zapewnia utrzymanie płynności błony komórkowej na odpowiednim poziomie. Błona komórkowa oddziela protoplast komórki od środowiska zewnętrznego.
- Cholesterol reguluje płynność błony. Dzięki błonie komórkowej komórka utrzymuje swój kształt.
- Cholesterol zapewnia odpowiednią płynność błony komórkowej. Ta błona chroni komórkę przed wnikaniem patogenów.
- Cholesterol zwiększa płynność błony w niskich temperaturach, przez co nie tworzy się w błonie faza krystaliczna, co zabezpiecza komórkę przed uszkodzeniem.
- Cholesterol pełni rolę bufora płynności zwierzęcych błon komórkowych, optymalizując funkcję transportową błony w różnych temperaturach.
- Cholesterol zmniejsza płynność błony komórkowej, dzięki czemu lepiej chroni ona wnętrze komórki.

Uwaga:

Nie uznaje się odpowiedzi, które odnoszą się tylko do właściwości błony komórkowej, bez odniesienia do funkcji pełnionej przez tę błonę, np.: „Cholesterol usztywnia błonę komórkową, przez co staje się ona mniej przepuszczalna”.

14.4. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

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

Rozwiązanie

Wzrost stężenia cholesterolu w komórce (*aktywuje* / *hamuje*) syntezę receptorów LDL. Dzięki temu komórka pobiera (*mniej* / *więcej*) cholesterolu z krwiobiegu. Taki mechanizm regulacji nazywa się (*dodatnim* / *ujemnym*) sprzężeniem zwrotnym.

14.5. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Poglębenie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 3) przedstawia [...] proces [...] transportu [...] tłuszczów. VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna Zdający: 3) rozróżnia mutacje genowe [...] i określa ich możliwe skutki.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie, że pobieranie cholesterolu przez komórki zostanie uniemożliwione lub ograniczone oraz poprawne uzasadnienie, uwzględniające brak receptora LDL w błonie komórkowej.

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

Przykładowe rozwiązania

- Delecja obu alleli tego genu ograniczy pobieranie cholesterolu przez komórkę, ponieważ LDL nie będzie oddziaływać z receptorem z powodu jego braku.
- Nie utworzą się receptory LDL, przez co cholesterol nie będzie mógł być pobierany do komórki.

Zadanie 15. (0–4)

15.1. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...]. III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający: 1) wyjaśnia na przykładach pojęcia: „szlak metaboliczny” [...]. VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 3) rozróżnia mutacje genowe: punktowe [...] i określa ich możliwe skutki. IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

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. – P, 2. – P, 3. – P.

15.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] informacje pozyskane z różnorodnych źródeł [...]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania

	organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...]. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego.
--	---

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór trzech poprawnych określeń.

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

Rozwiązanie

Duże dawki witaminy C powodują (wzrost / *spadek*) aktywności hydroksylaz HIF-1, co prowadzi do (*wzrostu* / spadku) stężenia HIF-1 w komórkach nowotworowych. Dzięki temu zostaje (*pobudzony* / zahamowany) rozwój naczyń krwionośnych w guzie nowotworowym.

15.3. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia [...] procesy i zjawiska biologiczne.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający: 2) podaje [...] funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

D

Zadanie 16. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Poglębenie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowce. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne [...] ptaków [...] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Zasady oceniania

1 pkt – za określenie poprawnej cechy morfologicznej głowy dorosłej mewy.

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

Przykładowe rozwiązania

- obecność plamki
- plamka na dziobie

Zadanie 17. (0–4)

17.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Poglębenie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający [...] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń.	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe:

- 1) rozstrzygnięcie, że wyniki badania nie potwierdziły postawionej hipotezy oraz
- 2) uzasadnienie, odnoszące się do zbliżonej proporcji płci w populacji żywych biegusów i biegusów będących ofiarami sokołów lub do większego udziału samców wśród ofiar sokołów.

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

Przykładowe rozwiązania

- Hipoteza została odrzucona. Wyniki wskazują, że udział samic wśród ofiar sokołów jest podobny do ich udziału w populacji, a więc ta dysproporcja nie jest wynikiem ich częstszego odławiania przez sokoły wędrowne.
- Mały udział samic w badanej populacji nie jest spowodowany tym, że samice częściej są łowione przez sokoły. Wyniki badania wskazują, że to samce częściej są ofiarami, a więc hipoteza nie została potwierdzona.

- Odrzucona, ponieważ wśród ofiar sokołów jest więcej samców.
- Hipoteza została odrzucona, ponieważ biegusy, niezależnie od płci, z jednakowym prawdopodobieństwem mogą stać się ofiarą sokołów.
- Zweryfikowana negatywnie – płeć ofiary nie ma wpływu na złowienie jej przez sokoła, dlatego proporcja płci wśród ofiar odzwierciedla proporcję w populacji ogólnej.

17.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie; 5) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za wybór prawidłowego obrazu rozdziału produktów PCR.

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

Rozwiązanie

C

17.3. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 7. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający: 1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej ([...] ligazy, polimerazy DNA); 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie.

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. – P, 2. – P, 3. – F.

Zadanie 18. (0–5)

18.1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Zmienność genetyczna. Zdający: 3) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje [...]; 4) definiuje mutacje chromosomowe [...].

Zasady oceniania

1 pkt – za podanie prawidłowej nazwy rodzaju mutacji genowej.

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

Przykładowe rozwiązania

- insercja (wstawienie, addycja)
- mutacja dynamiczna
- powielenie (ekspansja, multiplikacja)
- powtórzenie

Uwaga:

Dopuszcza się termin „duplikacja”.

18.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Zdający: 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne określenie zmiany w strukturze I-rzędowej huntingtyny polegającej na zwielokrotnieniu liczby reszt glutaminy.

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

Przykładowe rozwiązania

- Skutek tej mutacji w budowie huntingtyny to wbudowanie wielu dodatkowych reszt glutaminy.
- Zmiana w strukturze I-rzędowej huntingtyny polega na wielokrotnym wstawieniu aminokwasu glutaminy.
- W białku następuje zwielokrotnienie liczby glutaminy.

Uwaga:

Dopuszcza się odpowiedzi, które nie odnoszą się bezpośrednio do wstawiania wielu reszt glutaminy, np. „Zmiana polega na obecności dodatkowego aminokwasu – glutaminy”.

18.3. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 4. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną [...]) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Zasady oceniania

2 pkt – za podanie poprawnych genotypów rodziców i określenie prawdopodobieństwa wystąpienia choroby Huntingtona wśród potomstwa na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki genetycznej.

1 pkt – za podanie poprawnych genotypów rodziców.

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

Rozwiązanie

Genotyp matki: **Hh** Genotyp ojca: **hh**

Krzyżówka:

♀ ♂	H	h
h	Hh	hh

Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby Huntingtona:

- 50%
- $\frac{1}{2}$
- 0,5.

Uwaga:

Uznaje się odpowiedzi:

- uwzględniające chromosomy płci, np. $XXHh$ oraz $XYhh$
- zapisane w formie grafu, a nie – szachownicy Punnetta
- z innymi oznaczeniami alleli pod warunkiem, że została podana legenda.

18.4. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski [...], dobierając racjonalne argumenty [...].	IX. Ewolucja. 3. Elementy genetyki populacji. Zdający: 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne [...] dominujące (np. płasawica Huntingtona).

Zasady oceniania

1 pkt – za wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – brak objawów choroby na początku okresu reprodukcyjnego oraz mechanizm – przekazywanie zmutowanego allelu potomstwu przed śmiercią.

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

Przykładowe rozwiązania

- Choroba ujawnia się w późniejszym wieku, a nosiciele mutacji zwykle mają dzieci przed pojawieniem się pierwszych objawów choroby. Potomstwo dziedziczy zmutowany allel, co umożliwia jego występowanie w populacji człowieka.
- Zwykle ludzie zakładający rodziny nie wiedzą, czy mają zmutowany allel H . Jeśli są nosicielami i mają dzieci, to przekazują allel H potomstwu i w ten sposób dochodzi do jego zachowania w populacji.
- Zwykle choroba ujawnia się w wieku, w którym nosiciele mają już swoje dzieci, a zatem allel warunkujący chorobę nie jest odsiewany przez dobór.

Zadanie 19. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski.	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający: 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

B2

Zadanie 20. (0–2)**20.1. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymagania ogólne	Wymaganie szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: objaśnia [...] informacje [...], dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

Zasady oceniania

1 pkt – za prawidłowe dokończenie zdania.

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

Rozwiązanie

A3

20.2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający: objaśnia [...] informacje, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, [...] związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].	IX. Ewolucja. 2. Dobór naturalny. Zdający: 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji; 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego [...], omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów.

Zasady oceniania

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające długie działanie pozytywnego doboru naturalnego polegającego na przetrwaniu i rozrodzie osobników z jak największą liczbą korzystnych mutacji (allelów, genów, cech) i w konsekwencji wzrost częstości korzystnych mutacji w czasie.

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

Przykładowe rozwiązania

- Długotrwała ekspozycja roślin na toksyczną miedź spowodowała przetrwanie i rozmnażanie się w kolejnych pokoleniach osobników z coraz większą liczbą korzystnych mutacji.
- Ponieważ rośliny, które przetrwały wysokie stężenie miedzi rozmnażały się i przekazywały potomkom geny warunkujące tolerancję na miedź, więc z pokolenia na pokolenie wraz z czasem tolerancja na miedź wzrastała, bo rośliny miały coraz więcej genów warunkujących tolerancję na miedź.