CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY

W ROKU SZKOLNYM 2018/2019

BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

FORMUŁA OD 2015

(„NOWA MATURA”)

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MBI-R1

CZERWIEC 2019

Ogólne zasady oceniania

Zasady oceniania zawierają **schemat punktowania** oraz **przykłady** poprawnych rozwiązań zadań otwartych.

Schemat punktowania określa zakres wymaganej odpowiedzi: niezbędne elementy odpowiedzi i związki między nimi.

Przykładowe rozwiązania **nie są** ścisłym wzorcem oczekiwanych sformułowań. **Wszystkie merytorycznie poprawne odpowiedzi spełniające warunki zadania, oceniane są pozytywnie** – również te nieprzewidziane jako przykładowe odpowiedzi w schemacie punktowania.

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 zamieszczone w odpowiedzi informacje (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 (np. problemy badawcze, hipotezy i wnioski) muszą odnosić się do doświadczenia przedstawionego w zadaniu i świadczyć o jego zrozumieniu.
- W rozwiązaniach zadań rachunkowych oceniane są: metoda (przedstawiony tok rozumowania), wykonanie obliczeń oraz podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.

Zadanie 1. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający: 4) przedstawia biologiczną rolę białek; 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek; 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji. III. Metabolizm. 1. Enzymy. Zdający 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów).

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wyjaśnienie działania blanszowania uwzględniające wpływ wysokiej temperatury na denaturację oksydazy polifenolowej powodującą utratę jej właściwości katalitycznych oraz za wyjaśnienie wpływu soku z cytryny uwzględniające obniżenie pH środowiska, w którym działa oksydaza polifenolowa i w konsekwencji – obniżenie aktywności tego enzymu.

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające tylko wpływ wysokiej temperatury (blanszowania) albo tylko wpływ soku cytrynowego na działanie enzymu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

1.

Przykładowe rozwiązania

- Pod wpływem wysokiej temperatury zostaje zniszczona struktura 3-rzędowa enzymu i traci on aktywność, a więc nie może katalizować reakcji utleniania związków polifenolowych.
- Blanszowanie polegające na ogrzaniu produktów do temperatury 75–100^{o}C, wywołuje denaturację oksydazy polifenolowej, w wyniku czego traci ona swoje właściwości katalityczne i nie uczestniczy w reakcji brązowienia tkanek.
- W wyniku działania wysokiej temperatury na warzywa, zachodzi zniszczenie struktury przestrzennej oksydazy polifenolowej, w wyniku czego nie katalizuje ona reakcji, które prowadzą do brązowienia tkanek.

2.

Przykładowe rozwiązania

- Sok z cytryny, którym spryskuje się warzywa, powoduje zakwaszenie środowiska (pH poniżej 6), co obniża aktywność oksydazy polifenolowej.
- Aktywność enzymatyczna oksydazy polifenolowej zależy od pH i jego obniżenie poprzez dodanie kwasu cytrynowego hamuje jej aktywność enzymatyczną.

- Optymalnym pH dla aktywności oksydazy polifenolowej jest pH w zakresie 6–7, a obniżenie pH sokiem z cytryny sprawia, że oksydaza polifenolowa nie katalizuje reakcji brązowienia tkanek warzyw.

Uwaga:
Uznaje się w pkt. 2. Użycie sformułowań dotyczących oksydazy polifenolowej „traci aktywność", „nie działa".

Zadanie 2. (0–3)

2.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 1) [...] przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną [...].

Schemat punktowania

1 p. – za oba poprawne przyporządkowania lokalizacji kompleksów białkowych łańcucha oddechowego w komórce prokariotycznej i w komórce eukariotycznej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Komórka:
A. prokariotyczna – **2**
B. eukariotyczna – **5**

2.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe [...], formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający: 3) opisuje na podstawie schematów przebieg [...] łańcucha oddechowego [...]; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku uwzględniającego rolę kompleksów białkowych łańcucha oddechowego w wytworzeniu gradientu stężeń protonów H^+ w poprzek wewnętrznej błony mitochondrium, warunkującego działanie syntazy ATP lub warunkującego syntezę ATP.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Te trzy kompleksy pompują (transportują) jony H^+ na drugą stronę błony / do przestrzeni międzybłonowej, wytwarzając w ten sposób gradient (elektrochemiczny) protonów, który umożliwia działanie syntazy ATP.
- Z udziałem kompleksów białkowych I, III i IV zachodzi transport aktywny protonów / H^+ do przestrzeni międzybłonowej, a powrót protonów z przestrzeni międzybłonowej do matriks warunkuje działanie syntazy ATP.
- Przepływ elektronów przez te trzy kompleksy białkowe powoduje wypompowanie protonów z matriks mitochondrialnej i prowadzi do tworzenia się potencjału błonowego. Przepływ protonów z powrotem do matriks przez kanał w syntazie ATP umożliwia syntezę ATP.
- Dzięki działalności kompleksów białkowych łańcucha oddechowego możliwe jest zachowanie (właściwego) gradientu protonów po obu stronach błony, co umożliwia syntezę ATP (z ADP).

2.3. (0–1)

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 […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Zdający 3) opisuje na podstawie schematów przebieg [...] łańcucha oddechowego [...].

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłową ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1 – **P**, 2 – **P**, 3 – **F**

Zadanie 3. (0–2)

3.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje problemy badawcze […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne.	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający 1) przedstawia proces fotosyntezy […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego wpływ temperatury na proces fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury (wody / środowiska) na intensywność procesu fotosyntezy u moczarki kanadyjskiej.
- Czy temperatura ma wpływ na intensywność fotosyntezy u badanej rośliny?
- W zakresie jakich temperatur proces fotosyntezy u badanej rośliny zachodzi najintensywniej?

3.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	III. Metabolizm. 2. Ogólne zasady metabolizmu. Zdający 5) wskazuje […] produkty fotosyntezy.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie zestawu C doświadczenia wraz z uzasadnieniem odnoszącym się do zgromadzenia największej ilości tlenu w probówce (górnej części probówki).

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Zestaw **C**, ponieważ w górnej części probówki zgromadziła się największa objętość / ilość tlenu, który jest produktem fotosyntezy.
- Zestaw **C**, ponieważ im większa jest intensywność fotosyntezy, tym więcej powstaje produktu w postaci tlenu, który zbiera się w probówce.

Uwaga:

<u>Nie uznaje się</u> uzasadnienia odnoszącego do innych czynników z pominięciem wydzielanego tlenu np. C, bo to optymalna temperatura dla przebiegu fotosyntezy dla badanej rośliny" lub „Zestaw C, widoczne największe zużycie wody".

Zadanie 4. (0–4)

4.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający 2) wskazuje cechy charakterystyczne mszaków […], opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że jest to komórka gametofitu wraz z prawidłowym uzasadnieniem uwzględniającym obecność chloroplastów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Jest to komórka gametofitu, ponieważ

- zawiera chloroplasty.
- widoczne są grana (z chlorofilem).

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi wskazujących cechę charakterystyczną dla tego pokolenia, ale niewidoczną na zdjęciu, np. obecność chlorofilu.

4.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	III. Metabolizm. 4. Fotosynteza. Zdający: 1) przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi; 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający 2) wskazuje cechy charakterystyczne mszaków.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie dokończenia zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A 3.

4.3. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	VII. Ekologia. 4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Zdający 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat). IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający: 2) wskazuje cechy charakterystyczne mszaków […] opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje; 6) podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka […].

Schemat punktowania

2 p. – za odpowiedź określającą rolę mszaków w ochronie gleby przed erozją poprzez tworzenie zwartych darni, oraz rolę mszaków w zmniejszeniu wahań bilansu wodnego, poprzez ograniczenie parowania wody z gleby lub zdolność magazynowania wody.

1 p. – za odpowiedź określającą rolę mszaków tylko w ochronie gleby przed erozją albo rolę mszaków tylko w zmniejszaniu wahań bilansu wodnego.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

1.

Przykładowe rozwiązania

- Mszaki rosną w zwartych darniach, co chroni glebę przed wywiewaniem cząstek gleby.
- Mszaki rosną w dużych skupieniach, co chroni glebę przed niszczeniem jej struktury.

2.

Przykładowe rozwiązania

- Mszaki utrzymują wilgoć w ekosystemie / w glebie / w powietrzu dzięki swej możliwości magazynowania wody.
- Mszaki rosną w dużych skupieniach, dzięki czemu ograniczają parowanie wody z gleby.
- Mszaki ograniczają parowanie wody z gleby poprzez silne pokrycie jej darnią.
- Mszaki, magazynując wodę, zwiększają wilgotność podłoża, a taka gleba jest mniej podatna na działanie wiatru.

Zadanie 5. (0–3)

5.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 8. Rośliny – rozmnażanie się. Zdający 4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie roli zwierząt w rozprzestrzenianiu się bluszczu w środowisku, uwzględniające przenoszenie nasion bluszczu przez zwierzęta żywiące się owocami tej rośliny.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Ptaki, które się żywią owocami bluszczu rozprzestrzeniają jego nasiona.
- Ptaki zjadają pestkowce bluszczu i wraz z odchodami usuwają do środowiska nasiona bluszczu.

5.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje […] opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty […].	VII. Ekologia. 3. Zależności międzygatunkowe. Zdający 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska.

Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź odnoszącą się do występowania konkurencji międzygatunkowej o zasoby środowiska między bluszczem i drzewami, na których rośnie.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Niekorzystny wpływ bluszczu na drzewo stanowiące dla niego podporę ma związek z konkurencją między tymi roślinami o zasoby środowiska.
- Bluszcz i drzewa, na których on rośnie, konkurują ze sobą o wodę / składniki mineralne występujące w glebie.
- Wspinając się na drzewa bluszcz zasłania światło niżej położonym gałęziom drzewa, co powoduje ich obumieranie.

5.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 5. Rośliny lądowe. Zdający 2) wskazuje cechy charakterystyczne mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago- i okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawny przykład cechy budowy bluszczu wymienionej w tekście, wskazującej na przynależność do roślin okrytozalążkowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- wytwarzanie owoców / owocni
- obecność słupków w kwiecie
- wytwarzanie obupłciowych kwiatów

Zadanie 6. (0–2)

6.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje […] i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe określenie właściwości fotoperiodu koniecznych do zakwitania dalii, odnoszące się do nieprzerwanego okresu ciemności powyżej 12 godzin.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Dalia zakwita, gdy nieprzerwany czas trwania okresu ciemności przekracza 12 godzin / trwa dłużej niż 12 godzin / trwa co najmniej 12 godzin.
- Badana roślina dnia krótkiego kwitnie, gdy nieprzerwany okres ciemności trwa dłużej niż okres światła.
- Dalia jest rośliną dnia krótkiego – nie zakwitnie, gdy okres ciemności będzie trwał krócej niż 12 godzin, / gdy będzie przerwany błyskiem światła.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi nieodnoszących się do wyników wariantów A-–C, np. „długa, nieprzerwana światłem noc”.

6.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający […] formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 9. Rośliny – reakcja na bodźce. Zdający 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe sformułowanie wniosku, uwzględniającego pobudzający wpływ błysków światła czerwonego w ciemności na zakwitanie kosaćca i znoszenie tego efektu przez błyski światła dalekiej czerwieni.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

- Błyski światła czerwonego w ciemności powodują zakwitanie kosaćca / badanej rośliny dnia długiego, a błyski światła dalekiej czerwieni znoszą ten efekt.
- Błyski światła dalekiej czerwieni w ciemności znoszą efekt błysków światła czerwonego, skutkującego skróceniem czasu nieprzerwanej ciemności i zakwitaniem rośliny dnia długiego/ kosaćca.
- Błyski światła czerwonego w ciemności powodują zakwitanie kosaćca / badanej rośliny dnia długiego, a błyski światła dalekiej czerwieni znoszą ten efekt.
- Światło czerwone zastosowane podczas długiej nocy stymuluje zakwitanie kosaćca, a zastosowanie po nim dalekiej czerwieni znosi ten efekt.

Uwagi:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi opisujących wyniki doświadczenia, np. Zakłócenia okresu ciemności poprzez oświetlanie rośliny błyskami światła czerwonego spowodowało, że roślina zakwitła, a potraktowanie w tym okresie kosaćca światłem dalekiej czerwieni spowodowało brak jego kwitnienia.

<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Światło czerwone i daleka czerwień wpływają na zakwitanie roślin”.

Zadanie 7. (0–2)

7.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 11. Zwierzęta bezkręgowe. Zdający 2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie […] płazińców […]. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający 1) przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący […]) a budową ciała […].

Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą obecność rzęsek kierujących produkty metabolizmu do światła kanalika protonefrydialnego.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Komórka płomykowa zaopatrzona jest w rzęski, których ruch umożliwia przepływ wody z jamy ciała do światła kanalika protonefrydialnego.
- Komórka płomykowa ma rzęski, których ruch umożliwia przepływ produktów przemiany materii do protonefrydium.

Uwaga:
Do uznania odpowiedzi odnoszące się do innych cech budowy komórki płomykowej, np. „Błona komórkowa tej komórki jest przystosowana do ultrafiltracji płynu tkankowego” lub „Komórka płomykowa jest połączona z komórką kanalikową w sposób umożliwiający przepływ płynu do kanalików wydalniczych”.

7.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 1) przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący […] a budową ciała […]; 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów […] w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie wypławka alpejskiego oraz poprawne wyjaśnienie uwzględniające niższe stężenie soli w wodach będących środowiskiem życia tego płazińca i konieczność usuwania przez komórki płomykowe większej ilości wody osmotycznie napływającej do jego ciała.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Jest to wypławek alpejski, ponieważ:

- do jego organizmu intensywniej osmotycznie napływa woda na skutek większej różnicy ciśnień osmotycznych, a większa liczba komórek płomykowych umożliwia sprawne usuwanie z organizmu nadmiaru wody.
- większa liczba komórek płomykowych w środowisku o mniejszym zasoleniu umożliwia sprawne usuwanie nadmiaru wody napływającej osmotycznie do organizmu tych zwierząt.

Zadanie 8. (0–3)

8.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie trzech nazw azotowych produktów przemiany materii wydalanych przez wskazane gady.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

amoniak mocznik kwas moczowy

8.2. (0–1)

Wymagania 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 20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie nazwy błony płodowej.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
omocznia

8.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje […] formułuje wnioski […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mniejszą dostępność wody w środowisku życia żółwia pustynnego, w porównaniu do środowiska życia żółwia błotnego, oraz konieczność oszczędnej gospodarki wodnej u żółwia pustynnego i w konsekwencji wydalanie głównie kwasu moczowego.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Wydalanie kwasu moczowego w mniejszym stopniu niż wydalanie mocznika, przyczynia się do utraty wody z organizmu, dlatego żółw pustynny, żyjący w środowisku ubogim w wodę, wydala głównie kwas moczowy, a żółw błotny żyjący w środowisku o większej dostępności wody – mocznik.
- Żółw pustynny żyje w środowisku o mniejszej dostępności wody niż żółw błotny, dlatego, wydalając przede wszystkim kwas moczowy, nie zużywa wody na rozcieńczanie mocznika, jak w przypadku żółwia błotnego.
- Żółw błotny żyje w środowisku o większej dostępności wody niż żółw pustynny i nie ma potrzeby prowadzenia tak oszczędnej gospodarki wodnej jak żółwie pustynne. Dlatego wydala przede wszystkim mocznik, wraz z którym tracone są większe ilości wody, a jednocześnie jest to proces bardziej oszczędny energetycznie.

Zadanie 9. (0–5)

9.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 1) [...] stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny [...], homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp); 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zapisanie genotypów osobników rodzicielskich uwzględniające sprzężenie z płcią oraz podanie oznaczenia chromosomów i alleli.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Genotyp samicy: $\mathbf{Z^bW}$ Genotyp samca: $\mathbf{Z^BZ^b}$

Uwagi:
Uznaje się zapis genotypów: Genotyp samicy: ***b/W*** *i Genotyp samca:* ***B/b***.

Nie uznaje się:

- *zapisów nieuwzględniających sprzężenia z płcią lub użycie innych symboli na oznaczenie alleli bez legendy.*
- *zapisów genotypów:* ***ZWbb*** *i* ***ZZBb****,* ***ZbW****, i* ***ZBZb****.* $\boldsymbol{Z_bW}$*, i* $\boldsymbol{Z_BZ_b}$*.*
- *genotypów z zapisem chromosomów* ***X*** *i* ***Y*** *zamiast* ***Z*** *i* ***W****.*
- *genotypów z zapisem obrazującym obecność allelu* ***b*** *na chromosomie* ***W*** (***W^b***).

9.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający: 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną i niezupełną […], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych; 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) […].

Schemat punktowania

2 p. – za podanie właściwego prawdopodobieństwa (25%), że będzie to samiec odmiany polskiej, określonego na podstawie poprawnie wykonanej krzyżówki.

1 p. – za poprawnie wykonaną krzyżówkę i błędnie określone prawdopodobieństwo lub jego brak.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Krzyżówka:

♀ \ ♂	$\mathbf{Z^B}$	$\mathbf{Z^b}$
$\mathbf{Z^b}$	$\mathbf{Z^B\ Z^b}$	$\mathbf{\underline{Z^b\ Z^b}}$
W	$\mathbf{Z^B\ W}$	$\mathbf{Z^bW}$

Prawdopodobieństwo: **25%**

Uwagi:

Uznaje się:

2 p. – jeżeli zdający zapisał niepoprawnie genotypy w zadaniu 9.1, ale zapis wskazuje na rozumienie sprzężenia z płcią, np. $\mathbf{ZWb}$, $\mathbf{ZZbB}$; $\mathbf{Z_bW}$, $\mathbf{Z_bZ_B}$; *poprawnie rozwiązał i zinterpretował krzyżówkę, pod warunkiem, że zapisy w obu zadaniach są spójne.*

2 p. – jeżeli zdający w zadaniu 9.1 użył innych oznaczeń literowych alleli, np. ***A*** *oraz* ***a*** *i konsekwentnie stosuje je w poprawnie zapisanej i zinterpretowanej krzyżówce.*

1 p. – za odwrotne (niezgodne z przyjętymi oznaczeniami w szachownicy) zapisanie genotypów płci i poprawną interpretację wyniku.

1 p. – jeżeli zdający poprawnie zapisał krzyżówkę i określił prawdopodobieństwo ***25%****, ale zapisał informację: „1 samiec formy typowej, 1 samiec odmiany polskiej, 1 samica formy typowej, 1 samica odmiany polskiej”.*

Nie uznaje się:

- *rozwiązania z zapisem nieuwzględniającym sprzężenia z płcią lub takie, w którym użyto symboli* ***X*** *i* ***Y*** *na zapis chromosomów płci.*
- *rozwiązania z zapisem uwzględniającym obecność allelu* ***b*** *na chromosomie* $\mathbf{W(W^b)}$.
- *odpowiedzi w innej formie, niż wskazana w %, np. ½, 0,25 – chyba, że zdający skreśli symbol %.*

9.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że łabędzie są zagniazdownikami i uzasadnienie odnoszące się do właściwej informacji z tekstu, dotyczącej stopnia samodzielności piskląt / młodych łabędzi.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Łabędzie są zagniazdownikami, ponieważ pisklęta towarzyszą rodzicom podczas żerowania.
- Łabędzie są zagniazdownikami, ponieważ młode bezpośrednio po wykluciu samodzielnie pływają.

Uwagi:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych nieodnoszących się do stopnia samodzielności piskląt, np.

- *Łabędzie są zagniazdownikami, ponieważ dobrze pływają i towarzyszą rodzicom podczas żerowania.*
- *Są zagniazdownikami, ponieważ ich pisklęta nie są zdane na opiekę rodziców.*
- *Zagniazdownikami, ponieważ potrafią same funkcjonować bez opieki rodziców.*

9.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający: 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ptaków […] w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia; 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające zapobieganie namakaniu piór poprzez ich natłuszczanie i znaczenie tego procesu dla życia w środowisku wodnym, jak: możliwość poruszania się w wodzie lub latania, albo ograniczenie utraty ciepła.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Gruczoł kuprowy wydziela tłustą wydzielinę służącą do natłuszczania piór w celu ochrony przed zawilgoceniem, co utrudniałoby poruszanie się w wodzie.
- Gruczoł kuprowy wydziela tłustą wydzielinę służącą do natłuszczania piór w celu ochrony przed zamoknięciem w wodzie, co utrudniałoby latanie.
- Dzięki wydzielinie gruczołu kuprowego, natłuszczone z zewnątrz, ściśle przylegające, pióra konturowe tworzą warstwę izolującą wypełnioną od środka ogrzanym przez ciało powietrzem, co sprawia, że ptaki nie wychładzają się w wodzie, w której pływają.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi, w której zdający odnosi się jedynie do nieprzepuszczalności natłuszczonych piór dla wody lub nienamakania piór natłuszczonych wydzieliną gruczołu kuprowego bez określenia, jakie to ma znaczenie dla życia w środowisku wodnym.

Zadanie 10. (0–2)

10.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […] przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […]; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Zdający 1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji […]. 2. Dobór naturalny. Zdający 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego […] omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający 1) wymienia cechy charakterystyczne […] ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie dwóch właściwych cech świadczących o pochodzeniu waleni od ssaków lądowych.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- obecność szczątkowego szkieletu kończyn tylnych,
- oddychanie płucami,
- przekształcenie kończyn przednich w płetwy.

Uwaga:
Uznaje się odpowiedź odnoszącą się do informacji z tekstu o pochodzeniu waleni, np. „pochodzenie od lądowych parzystokopytnych”.

10.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający […] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia. 13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Zdający: 2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt; 3) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrznego, zewnętrznego, hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie znaczenia dużej ilości tłuszczu pod skórą i w jamach kości dla funkcjonowania waleni w środowisku wodnym, polegającego na zmniejszaniu ciężaru właściwego ich ciała
lub
za poprawne określenie znaczenia dużej ilości tłuszczu podskórnego, odnoszącego się do funkcji termoizolacyjnej lub energetycznej tłuszczu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Dzięki dużej ilości tłuszczu zgromadzonego w warstwie podskórnej oraz w jamach kości zwierzęta te (mające duże rozmiary) zmniejszają ciężar właściwy swojego ciała / zwiększają swoją wyporność, co ułatwia im pływanie.
- Gruba warstwa tłuszczu pod skórą chroni walenie przed nadmiernym oziębieniem organizmu / przed utratą ciepła w zimnych wodach oceanu.
- Gruba warstwa tłuszczu pod skórą stanowi zapas energetyczny wykorzystywany podczas poruszania się waleni.

Zadanie 11. (0–5)

11.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną […] stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 1) rozpoznaje ([…] według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka. VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie prawidłowej hipotezy badawczej.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B.

11.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowad i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 1) rozpoznaje ([…] według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie próby 1. wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do braku badanego czynnika – PDGF oraz możliwości porównania tempa podziałów komórek z próbą badawczą.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Zestaw **1**., ponieważ nie było w nim badanego czynnika – płytkowego czynnika wzrostu / PDGF, co pozwala wnioskować, że to właśnie PDGF w próbie 2. jest odpowiedzialny za inicjowanie podziałów komórek.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych odwołujących się wyłącznie do definicji próby kontrolnej, np.

- *zestaw 1. – bo nie został wprowadzony czynnik zewnętrzny,*
- *zestaw 1. – bo nie zawierało badanej substancji,*
- *zestaw 1. – bo nie wprowadzono czynnika badawczego, którego działanie chcemy sprawdzić.*

11.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych. Zdający rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; […] określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 1) rozpoznaje ([…], według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka. IV. Przegląd różnorodności organizmów. 3. Bakterie. Zdający 5) […] przedstawia drogi zakażenia bakteriami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do możliwości negatywnego wpływu bakterii na podziały komórkowe fibroblastów lub na wynik doświadczenia.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Fibroblasty to żywe komórki tkanki łącznej, które mogłyby ulec infekcji patogenami, np. bakteriami znajdującymi się w pożywce lub na naczyniach hodowlanych. Usunięcie bakterii z hodowli gwarantuje, że różnice między próbą badawczą i kontrolną nie wynikają z losowego zakażenia.
- Jeżeli w podłożu znalazłyby się bakterie to mogłyby zaburzyć przebieg doświadczenia i negatywnie wpłynąć na jego wyniki, dlatego konieczne było wyjałowienie naczyń.
- Mikroorganizmy zakażające hodowlę są potencjalnym czynnikiem wpływającym na podziały komórkowe fibroblastów, dlatego powinny być usunięte z hodowli.

11.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 4. Białka. Zdający 4) przedstawia biologiczną rolę białek. II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Zdający 5) wyjaśnia […], siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej) […] w przemianie materii komórki. V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Zdający 2) […] wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie różnicy w ilości szorstkiej siateczki wewnątrzplazmatycznej w komórkach fibroblastów i fibrocytów, uwzględniające rolę rybosomów występujących na siateczce wewnatrzplazmatycznej szorstkiej w produkcji kolagenu, lub białek uczestniczących w podziałach komórkowych fibroblastów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Fibroblasty, w przeciwieństwie do fibrocytów, są aktywne i wytwarzają kolagen, który jest białkiem wydzielanym na zewnątrz, a białka są syntetyzowane na rybosomach znajdujących się na szorstkiej siateczce śródplazmatycznej.
- Fibroblasty w przeciwieństwie do fibrocytów intensywnie się dzielą. Po podziale cytoplazmy zachodzi konieczność syntezy białek do budowy błony komórkowej rosnącej komórki, które są wytwarzane na szorstkiej siateczce śródplazmatycznej.
- Fibrocyty są nieaktywnymi fibroblastami, nie biorą więc udziału w produkcji kolagenu, ani też innych białek, które są produkowane na rybosomach znajdujących się na szorstkiej siateczce śródplazmatycznej.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, np. „Fibrocyty mają zredukowaną siateczkę wewnątrzplazmatyczną, ponieważ są one nieaktywne, więc będą one wytwarzać mniej białek niż fibroblasty”
lub np. „Fibroblasty mają rozwiniętą siateczkę wewnątrzplazmatyczną szorstką, ponieważ wytwarzają odpowiednie białka, w przeciwieństwie do fibrocytów, które są nieaktywne”.

11.5. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 11. Budowa i funkcje skóry. Zdający 1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna […]. 6. Układ krwionośny. Zdający 4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki, płytki […]).

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie odnoszące się do gojenia się ran w wyniku aktywności fibroblastów, uwzględniające funkcję tych komórek, czyli wytwarzanie kolagenu (lub substancji międzykomórkowej), oraz uwzględniające stymulowanie podziałów fibroblastów przez PDGF.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- W miejscu zranienia, fibroblasty tkanki łącznej są potrzebne do produkcji włókien kolagenu do zagojenia się rany skóry, a wytwarzany tam PDGF stymuluje podziały fibroblastów.
- PDGF stymuluje podziały fibroblastów, które wytwarzają kolagen niezbędny do zagojenia się rany.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, np. „Będzie pobudzał podziały komórek dzięki czemu możliwe będzie zasklepienie się rany”. lub zbyt ogólnych, np. „PDGF stymuluje podziały fibroblastów konieczne do zabliźniania się ran”.

Zadanie 12. (0–3)

12.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji [...]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; [...].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający: 1) klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej oraz przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe; 5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przy kładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. **– P,** 2. **– F,** 3. **– F**

12.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności [...]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje [...] i przetwarza informacje [...].	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, soli mineralnych […].

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne określenie ujemnego wpływu na gospodarkę wapniową i uzasadnienie, odnoszące się do upośledzenia wchłaniania wapnia w jelitach oraz niedoboru wapnia w organizmie.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

- Obniżenie tempa hydroksylacji cholekarcyferolu będzie miało ujemny w pływ na gospodarkę wapniową w organizmie człowieka, ponieważ spowoduje upośledzenie wchłaniania wapnia w jelitach.
- Zaburzenie tego procesu spowoduje niedobór kalcytriolu / aktywnej D_3, a tym samym, upośledzenie wchłaniania wapnia z przewodu pokarmowego i jego niedobór w organizmie.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi z błędną terminologią odnoszące się do „wapna”.

12.3. (0–1)

Wymagania 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. 4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Zdający 2) podaje źródła, funkcje […] pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych […].

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie nazw dwóch właściwych pokarmów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

marchew, mięso ryb, pieczywo pełnoziarniste, produkty mleczne, szpinak

Zadanie 13. (0–3)

13.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 12. Układ dokrewny. Zdający 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy narządu oznaczonego na schemacie literą X.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

trzustka

13.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający 2) określa czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu (stres […]). 12. Układ dokrewny. Zdający 6) wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające wydzielanie podczas stresu adrenaliny, która powoduje rozkład glikogenu w wątrobie lub uwzględniające wydzielanie glukagonu pod wpływem adrenaliny, co powoduje wzrost poziomu glukozy we krwi i w efekcie – pobudzenie ośrodka sytości.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- W sytuacji stresowej w organizmie człowieka wydzielana jest adrenalina (z rdzenia nadnerczy), która powoduje rozkład glikogenu w wątrobie, co z kolei powoduje wzrost poziomu glukozy w krwi. Podwyższony poziom glukozy we krwi pobudza ośrodek sytości i człowiek nie odczuwa głodu / w mniejszym stopniu odczuwa głód.
- Pod wpływem stresu we krwi wzrasta poziom adrenaliny, która pobudza wydzielanie glukagonu (przez komórki trzustki), który z kolei powoduje wzrost poziomu glukozy we krwi, co pobudza ośrodek sytości.

Uwagi:
Nie uznaje się odpowiedzi niepełnych, np. bez odniesienia do pobudzenia ośrodka sytości, np. „Podczas stresu nie odczuwa się głodu, ponieważ podwzgórze pobudza przez nerwy trzewne rdzeń nadnerczy do wydzielania adrenaliny, która to pobudza komórki alfa trzustki do wydzielania glukagonu, który wspomaga wytwarzanie w wątrobie glukozy dzięki czemu czujemy sytość”,
lub odpowiedzi zbyt ogólnych, np. .”Podczas stresu wzrasta ilość glukozy, a to pobudza ośrodek sytości, co skutkuje tym, że nie odczuwamy głodu”.

13.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający 1) opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie prawidłowego dokończenia zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B**.**

Zadanie 14. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje [...] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. II. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 2. Homeostaza organizmu człowieka. Zdający 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała […]). 6. Układ krwionośny. Zdający 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami […].

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające określenie przyczyny – dużej wilgotności powietrza oraz mechanizmu – utrudnionego parowania wody z wydzielanego potu i skutku – czyli ograniczenie chłodzenia / zmniejszone oddawanie ciepła.

0 p. – za odpowiedź niespełniająca powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- W wilgotnych lasach równikowych pocenie się jest mniej wydajne w termoregulacji, ponieważ bardzo duża wilgotność powietrza (przy podobnych ruchach powietrza) spowalnia parowanie wody z potu z powierzchni skóry, co warunkuje oddawanie ciepła.
- W wilgotnych lasach równikowych pocenie się nie warunkuje skutecznej termoregulacji, ponieważ bardzo duża wilgotność powietrza ogranicza parowanie wody z potu z powierzchni skóry, co jest czynnikiem koniecznym do chłodzenia ciała.
- W lesie deszczowym wilgotność powietrza jest bardzo wysoka i pot pozostaje w dużym stopniu na skórze w postaci ciekłej. Z organizmu nie zostanie pobrane ciepło potrzebne do tego, by woda w nim zawarta mogła zmienić stan skupienia, tak, jak dzieje się to na pustyni, gdzie wilgotność powietrza jest niska.
- W takich warunkach zbyt mała różnica potencjałów wody między potem a wilgotnym środowiskiem utrudnia parowanie wody z powierzchni skóry i oddawanie ciepła.

Uwagi:
<u>Nie uznaje się</u> odpowiedzi odnoszących się wyłącznie do wskazania przyczyny, czyli dużej wilgotności powietrza w lasach równikowych bez odniesienia się do skutku, czyli zmniejszonego oddawania ciepła, np.

- *W równikowym lesie deszczowym panuje duża wilgotność powietrza. W lesie równikowym para wodna osadza się na naszej skórze i nawilża ją i zostaje częściowo zahamowany proces pocenia się , podczas gdy na pustyni tak się nie dzieje. Organizm wydziela pot, aby schłodzić suchą skórę.*
- *Ponieważ w lesie równikowym występuje większa wilgotność powietrza, która spowalnia proces parowania wody.*

Zadanie 15. (0–2)

15.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	III Etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ odpornościowy. Zdający 2) rozróżnia odporność […] bierną i czynną; 3) porównuje działanie surowicy i szczepionki […].

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się zarówno do podawania choremu surowicy zawierającej gotowe przeciwciała – wywołującej odporność bierną, jak i szczepionki powodującej wytwarzanie przeciwciał przez organizm – wywołującej odporność czynną.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Podanie surowicy osobom potencjalnie zarażonym wywołuje odporność bierną, gdyż podaje się zawarte w niej przeciwciała (pochodzące spoza organizmu), natomiast podanie szczepionki wywołuje odporność czynną, ponieważ organizm chorego sam wytwarza przeciwciała.

15.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […]. V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	III Etap edukacyjny. VI. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 6. Układ odpornościowy. Zdający 3) porównuje działanie surowicy i szczepionki […].

Schemat punktowania

1 p. – za właściwą ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **F**, 2. – **F**, 3. – **P**.

Zadanie 16. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje, […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego. Zdający objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności […].	V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka. 9. Układ nerwowy. Zdający 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego; 4) […] opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, ze efektem działania GABA jest hamowanie przewodzenia i uwzględnienie mechanizmu tego procesu – wnikanie anionów chlorkowych do wnętrza komórki, co skutkuje hiperpolaryzacją błony postsynaptycznej lub uniemożliwieniem depolaryzacji i brakiem potencjału czynnościowego.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Nastąpi hamowanie przewodzenia, ponieważ:

- dochodzi do napływu anionów chlorkowych do wnętrza komórki w wyniku czego dochodzi do hiperpolaryzacji błony postsynaptycznej i nie może powstać potencjał czynnościowy.
- aby powstał potencjał czynnościowy musi dojść do depolaryzacji błony komórkowej, a wnikanie anionów chlorkowych do wnętrza komórki postsynaptycznej uniemożliwia depolaryzację tej błony.
- potencjał czynnościowy powstaje, gdy błona komórki ulega depolaryzacji, a wnikanie anionów chlorkowych do wnętrza komórki postsynaptycznej powoduje hiperpolaryzację błony.
- wnikanie do wnętrza komórki anionów chlorkowych tłumi powstawanie potencjału czynnościowego, czyniąc błonę komórki docelowej bardziej odporną na depolaryzację.

Zadanie 17. (0–2)

17.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem […] interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.	IX. Ewolucja. 5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Zdający 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi […] ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu […].

Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe zaznaczenie dokończenia zdania.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A 1.

17.2. (0–1)

Wymagania 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. 10. Narządy zmysłów. Zdający: 2) przedstawia budowę oka […] oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca).

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie nazw dwóch elementów budowy oka, które załamują promienie świetlne.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- soczewka
- rogówka
- ciało szkliste

Zadanie 18. (0–4)

18.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający: 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA.

Schemat punktowania
1 p. – za poprawne podanie sekwencji nukleotydowych RNA i DNA stanowiących uzupełnienie schematu C.
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
RNA: **5' C U C U** 3'
DNA : 5' **A A C T G A** 3'

18.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje [...] procesy […] biologiczne […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 3) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie dokończenia zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B.

18.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […].	I. Budowa chemiczna organizmów. 1. Zagadnienia ogólne. Zdający 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę. VI. Genetyka i biotechnologia. 1. Kwasy nukleinowe. Zdający 2) przedstawia strukturę podwójnej helisy oraz określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu. VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy wiązań, które ulegają rozerwaniu podczas replikacji DNA oraz poprawne określenie wysokiej temperatury jako czynnika, który powoduje rozerwanie tych wiązań (wiązań wodorowych) w czasie przebiegu PCR.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- Nazwa wiązań: (wiązania) **wodorowe**
- Nazwa czynnika: **wysoka** temperatura / temperatura ok. **95°C** / temperatura ok. **90 C**.

18.4. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji […]. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka.	VI. Genetyka i biotechnologia. 8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie przykładu, do którego niezbędne jest zastosowanie techniki PCR.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D.

Zadanie 19. (0–2)

19.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału.

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie nazw procesów warunkujących wytwarzanie gamet różniących się składem alleli wyszczególnionych genów przez osobnika 1. i osobnika 2.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Przykład **1**: ***crossing-over***,

Przykład **2**: **losowa segregacja** / niezależne rozchodzenie się chromosomów.

Uwaga:
Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnej „rekombinacja” w odniesieniu do przykładu 1. lub 2., ponieważ w obu przypadkach chodzi o procesy prowadzące do rekombinacji genetycznej.

19.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający [...] wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne […] wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 2. Cykl komórkowy. Zdający: 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia znaczenie biologiczne tych procesów. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 4) opisuje sprzężenia genów […].

Schemat punktowania

1 p. – za wypisanie obu właściwych układów alleli.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Układy alleli w gametach:

1. **AbD** 2. **aBd** lub 1. **aBd** 2. **AbD**

Zadanie 20. (0–3)

20.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp).

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie dokończenia zdania.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B.

20.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […].	VI. Genetyka i biotechnologia. 5. Genetyka mendlowska. Zdający 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe [...] (z dominacją zupełną i niezupełną […], posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że heterozygotyczni rodzice mogą mieć dziecko niemające hipercholesterolemii rodzinnej i poprawne uzasadnienie odwołujące się do możliwości spotkania się alleli recesywnych obecnych w genotypach obojga rodziców.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Heterozygotyczni rodzice mogą mieć zdrowe dziecko, ponieważ każdy z nich ma w swoim genotypie recesywny allel warunkujący obecność prawidłowego receptora LDL. Dziecko może odziedziczyć oba te allele (z prawdopodobieństwem 25% / ¼).

20.3. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia […] informacje […] wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe […]. IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji. Zdający odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje […].	VI. Genetyka i biotechnologia 8. Biotechnologia. Inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Zdający 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu); 6) przedstawia różnorodne zastosowanie metod genetycznych m.in. w […] diagnostyce medycznej […].

Schemat punktowania

1 p. – za określenie, że opisana metoda leczenia hipercholesterolemii rodzinnej jest terapią genową oraz uzasadnienie odnoszące się do wprowadzania do komórek pacjenta prawidłowego genu kodującego receptor LDL.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Jest to terapia genowa, ponieważ do komórek pacjenta wprowadza się prawidłowy gen kodujący receptor LDL.

Zadanie 21. (0–2)

21.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje i klasyfikuje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IV. Przegląd różnorodności organizmów. 12. Zwierzęta kręgowe. Zdający 4) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do stekowców, torbaczy lub łożyskowców. IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający 2) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych

	(zlodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w powstawaniu i zanikaniu barier.

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wszystkich trzech właściwych cech dziobaka, które nie występują u ssaków łożyskowych, a są obecne u gadów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

ciało pokryte sierścią gruczoły mleczne jajorodność kloaka przepona

kość krucza w obręczy barkowej

21.2. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający objaśnia i komentuje informacje formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty [...]. I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje i klasyfikuje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	IX. Ewolucja. 4. Powstawanie gatunków. Zdający 2) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (zlodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w powstawaniu i zanikaniu barier.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie, że czynnikiem decydującym o odmienności fauny Australii była długotrwała izolacja geograficzna tego kontynentu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Długotrwała izolacja geograficzna.
- Fauna Australii powstała przy bardzo długiej geologicznej izolacji kontynentu.
- Australia bardzo dawno oddzieliła się od pozostałych kontynentów i jej fauna rozwijała się w izolacji.

Zadanie 22. (0–3)

22.1. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; 3) wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych.

Schemat punktowania

1 p. – za zaznaczenie właściwego biomu.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

D.

22.2. (0–2)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia. Zdający opisuje […] organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne [...].	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający: 1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym; 3) wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych.

Schemat punktowania

2 p. – za poprawnie podanie obu cech zwierząt (wielkość – stałocieplnych i czarną barwę – zmiennocieplnych) oraz poprawne określenie znaczenia adaptacyjnego każdej z nich.

1 p – za podanie tylko jednej cechy z wykazaniem jej znaczenia adaptacyjnego
lub
za wypisanie obu właściwych cech, ale niepełne, jednak poprawne merytorycznie, określenie ich znaczenia adaptacyjnego, np. ciemne ciało pochłania więcej promieni słonecznych, korzystny stosunek powierzchni ciała do jego objętości pomaga w utrzymaniu ciepła.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

1. Zwierzęta zmiennocieplne: ciemny kolor ciała pochłania większą ilość promieni niż kolor jasny, co powoduje efektywniejsze pochłanianie ciepła z promieni słonecznych.

2. Zwierzęta stałocieplne: mają mniejszy stosunek powierzchni ciała do jego objętości, co ogranicza straty ciepła / zapobiega nadmiernemu wypromieniowywaniu (endogennego) ciepła i spadkowi temperatury ich ciała.

Zadanie 23. (0–1)

Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe
V. Rozumowanie i argumentacja. Zdający […] formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Zdający rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.	VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Zdający 5) uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech argumentów.

0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

1. – **N**, 2. – **T**, 3. – **N**