



**Centralna Komisja Egzaminacyjna**

# **EGZAMIN MATURALNY 2012**

## **BIOLOGIA**

### **POZIOM ROZSZERZONY**

#### **Kryteria oceniania odpowiedzi**

**MAJ 2012**

**Zadanie 1. (0–1)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Opisanie organelli komórkowych na przykładzie mitochondriów (I.1.a.7)

Poprawna odpowiedź:

1 – F, 2 – P, 3 – F

**1 p.** – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących mitochondriów**0 p.** – za niepoprawną ocenę jednej lub dwóch, lub wszystkich informacji**Zadanie 2. (0–2)**

Korzystanie z informacji	Scharakteryzowanie rodzajów transportu przez błony komórkowe z wykorzystaniem podanych informacji (II.3.b)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Schemat	Rodzaj transportu	Opis transportu
A	1	III
B	2	I

**2 p.** – za poprawne scharakteryzowanie w tabeli obu przedstawionych na schematach rodzajów transportu**1 p.** – za poprawne scharakteryzowanie jednego z przedstawionych rodzajów transportu**0 p.** – za niepełną charakterystykę każdego z rodzajów transportu lub charakterystyki niepoprawne, np. schemat A: rodzaj transportu III, opis 1**Zadanie 3. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie zależności pomiędzy organizmem a środowiskiem na przykładzie osmoregulacji u pierwotniaków słodkowodnych (III.2.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Stężenie roztworu wewnątrzkomórkowego u pierwotniaków słodkowodnych jest wyższe od stężenia środowiska, w którym żyją (hipertoniczne), dlatego istnieje konieczność usuwania przez wodniczki tętniące nadmiaru napływającej wody.
- Pierwotniaki słodkowodne żyją w środowisku hipotonicznym (o niższym stężeniu niż roztwór wewnątrzkomórkowy), więc wodniczki tętniące umożliwiają usuwanie nadmiaru wody wnikażącej do ich komórek.

**1 p.** – za poprawne uzasadnienie funkcji adaptacyjnej wodniczek tętniących u pierwotniaków słodkowodnych polegającej na usuwaniu nadmiaru wody z ich komórek, z uwzględnieniem stężenia roztworu wewnątrzkomórkowego i środowiska**0 p.** – za odpowiedź niepełną lub zbyt ogólną, która nie odnosi się do różnicy stężeń roztworu wewnątrzkomórkowego i środowiska, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

#### Zadanie 4. (0–2)

##### a) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie informacji w tekście wyjaśnienie wpływu promieniowania UV na metabolizm bakterii (III.2.a)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Zmiana struktury enzymów pod wpływem promieniowania UV, powoduje ich unieczynnienie i dlatego komórka nie może przeprowadzać procesów katalizy enzymatycznej, a w konsekwencji procesów metabolicznych.
- Uszkodzenie DNA powoduje zatrzymanie biosyntezy białek enzymatycznych katalizujących reakcje biochemiczne, co może prowadzić do zahamowania procesów metabolicznych.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające związek przyczynowo-skutkowy, czyli wpływ zmiany struktury białek enzymatycznych na zahamowanie ich aktywności katalitycznej lub wpływ uszkodzenia DNA na brak syntezy enzymów i w konsekwencji zahamowanie procesów metabolicznych

**0 p.** – za wyjaśnienie, które nie uwzględnia wszystkich elementów związku przyczynowo-skutkowego lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

##### b) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie informacji w tekście wyjaśnienie wpływu promieniowania UV na rozmnażanie się bakterii (III.2.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Promieniowanie UV uszkadza DNA komórek, co uniemożliwia zachodzenie replikacji i w konsekwencji podziałów komórkowych.
- Promieniowanie UV uszkadza białka enzymatyczne odpowiedzialne za proces replikacji DNA lub przebieg podziału komórki, co uniemożliwia rozmnażanie się bakterii.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające związek przyczynowo-skutkowy, czyli wpływ uszkodzenia DNA na replikację albo wpływ uszkodzenia struktury enzymów biorących udział w replikacji lub podziałach komórki, i w konsekwencji wpływ tych zmian na rozmnażanie się bakterii

**0 p.** – za wyjaśnienie, które nie uwzględnia wszystkich elementów związku przyczynowo-skutkowego, np. wyjaśnienie, które nie odnosi się do replikacji, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

#### Zadanie 5. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie obronnej przed drobnoustrojami funkcji skóry na przykładzie wybranej cechy skóry (I.1.c.6.P)
-------------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

Skóra jest skuteczną barierą dla drobnoustrojów, ponieważ:

- wydziela pot zawierający lizozym, który niszczy bakterie
- posiada gruczoły łojowe wydzielające nienasycone kwasy tłuszczowe, które unieszkodliwiają bakterie
- jej powierzchnia ma kwasowy odczyn hamujący rozmnażanie się bakterii
- złuszczający się naskórek w sposób mechaniczny usuwa patogeny
- zrogowaciała warstwa martwych komórek naskórka stanowi barierę mechaniczną dla bakterii.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające cechę skóry i udział tej cechy w obronie organizmu przed drobnoustrojami

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która podaje tylko cechę skóry bez określenia roli tej cechy lub odpowiedź zbyt ogólną, np. pot niszczy drobnoustroje, lub odpowiedź niepoprawną

### Zadanie 6. (0–2)

#### a) (0–1)

Korzystanie z informacji	Określenie właściwości enzymu na podstawie informacji przedstawionych na schemacie (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

- A. / Nie zużywa się w trakcie reakcji.
- E. / Jest specyficzny względem substratu dzięki koenzymowi.

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie dwóch właściwości enzymu, które można określić wyłącznie na podstawie schematu

**0 p.** – za poprawne zaznaczenie tylko jednej właściwości enzymu lub dwóch właściwości, które nie wynikają ze schematu lub zaznaczenie więcej niż dwóch właściwości

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Zaklasyfikowanie enzymu przedstawionego na schemacie według typu przeprowadzanej reakcji (I.1.a.6)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

C. / Ligaza – enzym katalizujący łączenie się dwóch cząsteczek.

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie rodzaju enzymu, który katalizuje reakcję przedstawioną na schemacie

**0 p.** – za zaznaczenie odpowiedzi nieprawidłowej lub zaznaczenie więcej niż jednej odpowiedzi

### Zadanie 7. (0–2)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie zależności przyczynowo-skutkowej na przykładzie wpływu zmian temperatury na przebieg reakcji enzymatycznej (III.2.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

1. Nastąpi zatrzymanie przebiegu reakcji, ponieważ podwyższenie temperatury spowoduje zniszczenie struktury trzeciorzędowej tego enzymu / denaturację tego enzymu.
2. Nastąpi spowolnienie reakcji, ponieważ obniżenie temperatury spowoduje obniżenie aktywności tego enzymu.

**2 p.** – za poprawne określenie i uzasadnienie wpływu każdej z dwóch zmian temperatury na przebieg reakcji, uwzględniające wpływ temperatury na strukturę enzymu i jego aktywność (1.) i na jego aktywność (2.)

**1 p.** – za poprawne określenie i uzasadnienie jednego przypadku zmiany temperatury na przebieg reakcji enzymatycznej

**0 p.** – za określenie tylko wpływu temperatury na przebieg reakcji bez uzasadnienia lub obie odpowiedzi merytorycznie niepoprawne, np. zawierające informację, że dana reakcja nie zajdzie

**Zadanie 8. (0–2)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego na podstawie opisu przebiegu doświadczenia (III.1.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi:

- Czy w komórkach wątroby występuje enzym (katalaza) rozkładający nadtlenek wodoru?
- Badanie obecności katalazy w komórkach wątroby.

**1 p.** – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do występowania katalazy w komórkach wątroby

**0 p.** – za problem badawczy, który nie uwzględnia katalazy lub odnoszący się tylko do funkcji katalazy, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyniku przeprowadzonego doświadczenia – wyjaśnienie procesu rozkładu nadtlenu wodoru (III.1.a)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Neutralizacja nadtlenu wodoru przez komórki wątroby polega na jego rozkładzie przez katalazę, na wodę i tlen.
- W komórkach wątroby zachodzi reakcja rozkładu:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{katalaza}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

**1 p.** – za poprawną odpowiedź uwzględniającą rozkład  $\text{H}_2\text{O}_2$  na wodę i tlen

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia obu produktów rozkładu lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 9. (0–2)**

**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Odczytanie z tekstu cech granulocytów obojętnochłonnych, uzasadniających ich funkcję obronną (II.1.a)
--------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (dwie spośród):

- zdolność przemieszczania się do ognisk zapalnych
- zdolność do fagocytozy drobnoustrojów
- obecność w lizosomach odpowiednich enzymów trawiących bakterie
- zdolność do rozpoznawania substancji wydzielanych przez bakterie

**1 p.** – za podanie na podstawie tekstu dwóch cech granulocytów obojętnochłonnych umożliwiających skuteczną walkę z bakteriami

**0 p.** – za podanie tylko jednej poprawnej cechy lub dwóch cech, które nie wynikają z tekstu, lub odpowiedzi niepoprawne

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie rodzaju odporności organizmu warunkowanej przez granulocyty obojętnochłonne (I.4.a.8.P)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

odporność: nieswoista, wrodzona

**1 p.** – za podkreślenie dwóch poprawnych cech odporności opisanej w tekście

**0 p.** – za podkreślenie tylko jednej poprawnej cechy lub dwóch cech niepoprawnych, lub więcej niż dwóch cech

**Zadanie 10. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie podobieństwa w budowie tętnic i żył wynikającego z ich porównania (I.2.b.2.P)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

- B. / trójwarstwowość ścian
- D. / obecność śródbłónka

**1 p.** – za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi określających podobieństwo w budowie tętnic i żył

**0 p.** – za zaznaczenie tylko jednej poprawnej odpowiedzi lub dwóch odpowiedzi niepoprawnych, lub zaznaczenie więcej niż dwóch odpowiedzi

**Zadanie 11. (0–2)****a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie na schemacie wskazanego elementu budowy układu pokarmowego i określenie jego funkcji (I.1.a.1.P)
-------------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Pęcherzyk żółciowy – magazynuje żółć wytwarzaną w wątrobie i dostarcza ją do dwunastnicy z chwilą rozpoczęcia trawienia.
- Pęcherzyk żółciowy – zagęszcza żółć wytwarzaną w wątrobie i uwalnia ją do jelita cienkiego z chwilą rozpoczęcia trawienia.

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy struktury wskazanej na rysunku i określenie jej funkcji

**0 p.** – za podanie tylko nazwy struktury bez określenia jej funkcji lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. produkuje lub wydziela żółć

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie na schemacie elementu budowy układu pokarmowego na podstawie jego funkcji (I.1.c.1.P)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

- struktura: C
- trzustka

**1 p.** – za podanie litery oznaczającej strukturę wydzielającą enzymy trawienne do dwunastnicy oraz podanie nazwy struktury

**0 p.** – za podanie tylko oznaczenia literowego tej struktury lub tylko jej nazwy, lub odpowiedź niepoprawną

### Zadanie 12. (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie zależności między ruchami perystaltycznymi przełyku a przemieszczaniem się pokarmu w przewodzie pokarmowym człowieka (III.2.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Mięśnie przełyku wykonują ruchy perystaltyczne (robaczkowe), które przesuują pokarm w kierunku od gardła aż do żołądka.
- W przełyku pokarm przesuwany jest w kierunku żołądka, dzięki skurczom mięśni podłużnych i okrężnych, które jednocześnie uniemożliwiają jego cofanie się.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające ruchy perystaltyczne mięśni przełyku, lub pracę mięśni okrężnych oraz podłużnych zapobiegającą cofaniu się pokarmu

**0 p.** – za odpowiedź, która uwzględnia jedynie ruchy mięśni przełyku lub tylko przesuwanie się pokarmu bez określenia kierunku, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

### Zadanie 13. (0–3)

#### a) (0–1)

Korzystanie z informacji	Opisanie budowy dołka środkowego (plamki żółtej) w siatkówce oka na podstawie informacji przedstawionych na wykresie (II.1.b)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

Dołek środkowy (plamka żółta) zawiera bardzo dużo (ok. 160 tys.) czopków i niewielką liczbę pręcików.

**1 p.** – za poprawny na podstawie schematu opis dołka środkowego (plamki żółtej) uwzględniający oba rodzaje receptorów i ich ogólną ilość

**0 p.** – za opis uwzględniający tylko jeden rodzaj receptorów lub oba rodzaje receptorów bez określenia ich ogólnej ilości, lub za opis podany nie na podstawie wykresu, np. stwierdzający całkowity brak pręcików, lub za odpowiedź merytorycznie niepoprawną

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie roli tarczy nerwu wzrokowego (plamki ślepej) w funkcjonowaniu oka (I.1.a.5.P)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Tarcza nerwu wzrokowego (plamka ślepa) – to miejsce wyjścia nerwu wzrokowego z oka.

**1 p.** – za podanie prawidłowej nazwy miejsca oznaczonego na schemacie literą X oraz poprawne wyjaśnienie uwzględniające nerw wzrokowy

**0 p.** – za podanie prawidłowej nazwy miejsca oznaczonego na schemacie literą X bez wyjaśnienia lub wyjaśnienie bez podania nazwy wskazanego miejsca, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**c) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie i scharakteryzowanie elementów budowy siatkówki oka (I.1.a.5.P)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Pręciki (komórki pręcikonośne) – są odpowiedzialne za widzenie przy słabym oświetleniu / czarno-białe / postrzeganie kształtu i ruchu.

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy receptorów, których jest najwięcej w siatkówce oka, oraz określenie ich roli w procesie widzenia

**0 p.** – za podanie tylko nazwy receptorów bez określenia ich roli lub odpowiedź niepoprawną, lub zbyt ogólną, np. odnoszącą się tylko do odbioru bodźców świetlnych

**Zadanie 14. (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku na podstawie analizy wyników przeprowadzonych obserwacji (III.3.a)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

C. / Receptory dotykowe są nierównomiernie rozmieszczone w skórze, w różnych częściach jego ciała, w jednych miejscach jest ich więcej niż w innych.

**1 p.** – za zaznaczenie prawidłowego wniosku dotyczącego rozmieszczenia receptorów dotyku w skórze człowieka

**0 p.** – za zaznaczenie wniosku niewłaściwego lub zaznaczenie więcej niż jednego wniosku

**Zadanie 15. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między wpływem leku psychotropowego na działanie synapsy a funkcjonowaniem ośrodkowego układu nerwowego (III.1.a)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Lek ten uniemożliwia przekazanie impulsu nerwowego na następny neuron, co powoduje spowolnienie lub zahamowanie reakcji na dany bodziec podczas prowadzenia samochodu.
- Lek ten może powodować wygaszenie impulsu nerwowego w synapsie, co skutkuje spowolnieniem lub zahamowaniem reakcji kierowcy.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie przyczyny uniemożliwiającej prowadzenie samochodu po zażyciu leku o działaniu opisanym w tekście, które uwzględnia związek przyczynowo– skutkowy: *hamowanie lub brak przekazywania impulsu nerwowego w synapsie – spowolnienie lub zahamowanie reakcji człowieka*

**0 p.** – za wyjaśnienie, które nie uwzględnia wszystkich elementów związku przyczynowo– skutkowego lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną



### Zadanie 16. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie mechanizmu regulacji hormonalnej u człowieka na przykładzie działania hormonów antagonistycznych trzustki (I.4.a.11.P)
-------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Insulina powoduje spadek stężenia glukozy we krwi, natomiast glukagon powoduje wzrost stężenia glukozy we krwi.

- 1 p.** – za prawidłowy wybór dwóch hormonów działających antagonistycznie oraz podanie, na czym polega antagonizm ich działania  
**0 p.** – za podanie tylko nazw hormonów bez podania na czym polega antagonizm ich działania lub za podanie obok insuliny i glukagonu nazw innych hormonów, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. glukagon rozkłada glikogen na glukozę.

### Zadanie 17. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Uporządkowanie przedstawionych na schemacie informacji dotyczących cyklu życiowego kważkopławów (I.4.a.9)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

1. Meduzy rozmnażają się *plciowo* / *bezpłciowo*.
2. Zapłodnienie u przedstawionego kważkopława jest *zewnątrzne* / *wewnętrzne*.
3. W cyklu życiowym kważkopławów oba pokolenia – meduza i polip – są *haploidalne* / *diploidalne*.

- 1 p.** – za poprawne wykreślenie wszystkich trzech nieprawdziwych określeń  
**0 p.** – za poprawne wykreślenie tylko dwóch lub jednego nieprawdziwego określenia, lub odpowiedź niepoprawną, np. wykreślenie prawdziwych określeń

### Zadanie 18. (0–2)

#### a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie w budowie ryb cech adaptacyjnych do pokonywania oporu wody (I.3.a.2)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

1. / opływowy kształt ciała
3. / wydzielanie śluzu przez gruczoły śluzowe

- 1 p.** – za podanie obu oznaczeń cyfrowych poprawnie wybranych cech, które stanowią przystosowanie ryb do pokonywania dużego oporu wody  
**0 p.** – za podanie oznaczenia tylko jednej cechy lub dwóch cech niepoprawnych, lub podanie więcej niż dwóch cech

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie w budowie ryb cechy odpowiedzialnej za regulację głębokości ich zanurzenia (I.3.a.2)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

6. / obecność pęcherza pławnego

**1 p.** – za podanie oznaczenia cechy, która ułatwia rybom regulowanie głębokości zanurzenia w wodzie

**0 p.** – za podanie oznaczenia cechy wybranej niepoprawnie lub podanie oznaczeń więcej niż jednej cechy

### Zadanie 19. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Wykazanie związku obecności grzebienia na mostku ptaków ze sposobem ich poruszania się (I.2.a.2)
-------------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Grzebień na mostku zachowały:

- pingwin – grzebień służy jako miejsce przyczepu mięśni skrzydeł, których pingwiny używają do pływania w wodzie
- myszołów – grzebień służy jako miejsce przyczepu mięśni skrzydeł, których myszołowy używają do latania.

**2 p.** – za podanie nazw dwóch ptaków spośród przedstawionych na rysunkach, które mają grzebień na mostku i określenie roli tej struktury w sposobie poruszania się każdego z nich

**1 p.** – za podanie nazwy jednego ptaka spośród przedstawionych na rysunkach, który ma grzebień na mostku i określenie roli tej struktury w sposobie jego poruszania się

**0 p.** – za podanie tylko nazw ptaków bez określenia roli grzebienia na mostku u każdego z nich lub uzasadnienie ogólne bez wskazania roli mięśni w poruszaniu się (pływanie / latanie), np. grzebień stanowi miejsce przyczepu skrzydeł, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

### Zadanie 20. (0–2)

#### a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie przynależności systematycznej dziobaka i kolczatki – podanie miejsca ich występowania (I.1.a.3)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

Australia (i Tasmania)

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy kontynentu, na którym żyją dziobak i kolczatka

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie przynależności systematycznej dziobaka i kolczatki – wskazanie cech odróżniających je od wszystkich pozostałych ssaków (I.1.a.9)
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- jajorodność / jajożyworodność
- obecność steku
- obecność kości kruczej

**1 p.** – za podanie poprawnej cechy występującej tylko u stekowców i odróżniającej dziobaka i kolczatkę od wszystkich pozostałych ssaków

**0 p.** – za podanie cechy ssaków, która nie jest swoistą cechą stekowców, np. są owłosione, nie mają zębów, lub podanie więcej niż jednej cechy ssaków (w tym cechy swoistej), lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 21. (0–2)**

**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie sposobu rozmnażania się zwierząt na przykładzie pchły ludzkiej ((I.4.a.9)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

przeobrażenie zupełne (holometabolia)

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy typu przeobrażenia występującego w cyklu rozwojowym pchły ludzkiej

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. przeobrażenie pełne

**b) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Skonstruowanie schematu cyklu rozwojowego pchły ludzkiej na podstawie tekstu (II.3.a)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź:

zapłodnione jajo → larwa <sup>1</sup> → larwa <sup>2</sup> → larwa → poczwarka → imago  
↑

**1 p.** – za poprawne w całości uzupełnienie schematu cyklu rozwojowego pchły ludzkiej

**0 p.** – za odpowiedź niepełną lub niepoprawną

**Zadanie 22. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie przebiegu i lokalizacji procesu fotosyntezy (I.4.a.3)
-------------------------	--

Poprawne odpowiedzi:

- B. / Produkcja ATP i NADH jest rezultatem inicjowanej przez światło wędrówki elektronów przez łańcuch przenośników oraz dzięki fotolizie wody.
- E. / W cyklu Calvina przekształcanie dwutlenku węgla w cukier (aldehyd 3-fosfoglicerynowy) rozpoczyna się przyłączeniem cząsteczki dwutlenku węgla do cząsteczki pięciowęglowego związku organicznego.

**2 p.** – za zaznaczenie dwóch poprawnych odpowiedzi dotyczących procesu fotosyntezy

**1 p.** – za zaznaczenie jednej poprawnej odpowiedzi dotyczącej procesu fotosyntezy lub zaznaczenie dwóch odpowiedzi ( w tym jednej poprawnej)

**0 p.** – za zaznaczenie dwóch odpowiedzi nieprawidłowych lub zaznaczenie więcej niż dwóch odpowiedzi

**Zadanie 23. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie hipotezy badawczej potwierdzonej wynikiem przeprowadzonego doświadczenia (III.1.a.)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Transpiracja z powierzchni liści warunkuje przepływ wody w roślinie.
- Transport wody w liściach roślin odbywa się na skutek siły ssącej wywołanej transpiracją.

**1 p.** – za sformułowanie trafnej hipotezy badawczej odnoszącej się do celu doświadczenia, czyli roli procesu transpiracji w transporcie wody u roślin

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną lub zbyt ogólną, np. transpiracja wpływa na transport wody w roślinie

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie wpływu zaplanowanych warunków doświadczenia na jego przebieg i wynik (III.1.a)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Olej zapobiega parowaniu wody z jej powierzchni w słoju, co mogłoby mieć wpływ na poprawność wyników badań.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające rolę warstwy oleju w uniemożliwieniu parowania wody z jej powierzchni w słoju

**0 p.** – za odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 24. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie różnicy w prędkości przewodzenia wody u roślin iglastych i dwuliściennych w zależności od budowy ich drewna (III.2.a)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Komórki drewna roślin iglastych mają postać cewek i przepływ wody odbywa się przez jamki, co spowalnia przewodzenie wody, natomiast drewno roślin dwuliściennych tworzą rurkowate naczynia bez ścian poprzecznych, przez które woda przepływa łatwiej i przewodzenie wody u tych roślin zachodzi szybciej.

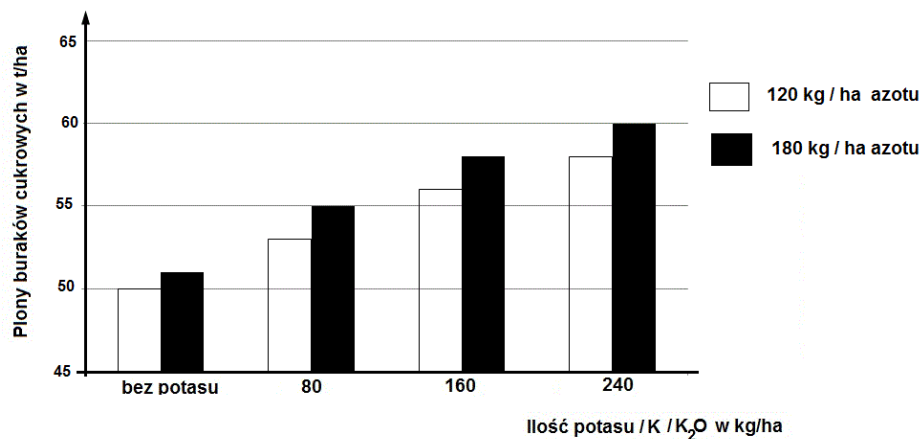
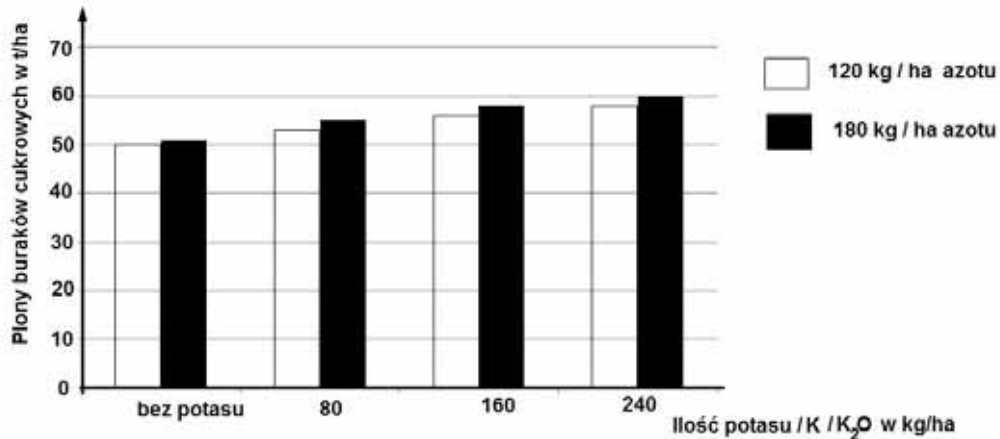
**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie różnicy w prędkości przewodzenia wody u roślin iglastych i dwuliściennych, uwzględniające różnice w budowie cewek i naczyń

**0 p.** – za odpowiedź ogólną, która nie uwzględnia różnic w budowie drewna wskazanych roślin, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 25. (0–2)**

Korzystanie z informacji	Skonstruowanie diagramu słupkowego ilustrującego wpływ nawożenia na wysokość plonów buraków cukrowych na podstawie danych w tabeli (II.3.a)
--------------------------	---

Przykłady diagramów:



**2 p.** – za poprawne opisanie histogramów (Ilość potasu / K / K<sub>2</sub>O w kg/ha ) i podanie wartości liczbowych przy słupkach oraz opisanie osi Y: Plony / Wysokość plonów (buraków cukrowych), w t/ha

oraz

– poprawne wyskalowanie osi i narysowanie słupków histogramu zgodnie z podaną legendą

**1 p.** – tylko za poprawne opisanie histogramów i opisanie osi Y, bez narysowania słupków histogramu albo z błędnie narysowanymi słupkami, lub niepoprawnym wyskalowaniem osi

albo

– tylko za poprawne narysowanie słupków histogramu oraz wyskalowanie osi Y przy niepełnym opisie osi i histogramów

**0 p.** – za całkowicie nieprawidłowo narysowany i opisany diagram

**Zadanie 26. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między niedoborem azotu w glebie a niską zawartością sacharozy w korzeniach buraków cukrowych (III.2.a)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Niedobór azotu wywołuje spadek ilości chlorofilu w komórkach, co skutkuje zmniejszeniem tempa procesu fotosyntezy i w konsekwencji ograniczeniem wytwarzania sacharozy gromadzonej w korzeniach buraków.

**1 p.** – za poprawne wykazanie zależności pomiędzy niedoborem azotu a spowolnieniem tempa fotosyntezy wynikającym ze spadku ilości chlorofilu, i wytwarzaniem sacharozy jako jej produktu (wtórnego)

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która nie uwzględnia spadku ilości chlorofilu lub spadku tempa fotosyntezy, lub ograniczenia wytwarzania sacharozy, albo za odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 27. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Planowanie przebiegu doświadczenia – określenie próby kontrolnej (III.1.a)
----------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- Niekiełkujące, np. suche nasiona pszenicy umieszczone w termosie zamkniętym korkiem z termometrem.
- Zagotowane kiełkujące nasiona umieszczone w termosie zamkniętym korkiem z termometrem.

**1 p.** – za poprawnie określoną próbę kontrolną uwzględniającą materiał badawczy, który stanowią nasiona pozbawione możliwości kiełkowania w termosie zamkniętym korkiem z termometrem

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, np. która nie uwzględnia obecności termometru lub merytorycznie niepoprawną

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników przeprowadzonego doświadczenia (III.1.a)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

C. / W czasie kiełkowania nasion wzrasta intensywność przemian anabolicznych.

**1 p.** – za poprawnie zaznaczoną interpretację wyniku doświadczenia

**0 p.** – za zaznaczenie odpowiedzi niepoprawnej lub więcej niż jednej odpowiedzi

**Zadanie 28. (0–3)****a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Scharakteryzowanie procesu translacji na podstawie schematu (II.1.a)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

1 – P, 2 – P, 3 – F

- 1 p.** – za poprawną ocenę wszystkich (trzech) informacji  
**0 p.** – za niepoprawną ocenę jednej lub dwóch, lub wszystkich informacji

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji przedstawionych na schemacie (III.2.a)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

antykodon: AUG lub GUA

- 1 p.** – za poprawne podanie zestawienia nukleotydów w antykodonie tRNA przenoszącym tyrozynę  
**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną

**c) (0–1)**

Wiadomości rozumienie	Wyjaśnienie funkcji elementów strukturalnych jądra komórkowego w procesie translacji (I.1.4.b.20)
-----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Poprzez pory w błonie jądrowej przedostają się do cytoplazmy podjednostki rybosomów oraz kwasy rybonukleinowe biorące udział w translacji (mRNA, tRNA).

- 1 p.** – za poprawne wyjaśnienie znaczenia porów w otoczce jądrowej  
**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. odnoszącą się do rRNA

**Zadanie 29. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie skutków mutacji w obrębie intronu u organizmów eukariotycznych (I.4.b.19)
-------------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi:

- Mutacja w obrębie intronu nie może prowadzić do zmiany właściwości białka, ponieważ introny są wycinane z transkryptu RNA (w procesie splicingu) przed syntezą białek.
  - Mutacja w obrębie intronu nie może prowadzić do zmiany właściwości białka, ponieważ introny są niekodującymi sekwencjami genu / nie zawierają informacji genetycznej.
- 1 p.** – za poprawne wyjaśnienie skutków mutacji w obrębie intronów uwzględniające albo wycinanie intronów przed translacją, albo informację, że nie zawierają informacji genetycznej  
**0 p.** – za odpowiedź, która nie uwzględnia założenia podanego w poleceniu, np. odnoszącą się do alternatywnego splicingu lub odpowiedź niepełną, np., która nie zawiera określenia etapu wycinania intronów albo ich cechy, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 30. (0–2)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech u różnych organizmów – określenie genotypów opisanego organizmu(III.2.c)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź:

genotypy: **AaBB**, **AaBb**

- 1 p.** – za poprawne podanie obu możliwych genotypów opisanego organizmu

**0 p.** – za podanie tylko jednego genotypu lub obu nieprawidłowych

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech u różnych organizmów – ustalenie genotypów rodziców opisanego potomstwa i zapisanie krzyżówki genetycznej (III.2.c)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

- D. / **aaBb** x **AABB**
- Przykład krzyżówki

	AB	
aB	AaBB	
ab	AaBb	

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie genotypów obojga rodziców i uzasadnienie tego wyboru krzyżówką w całości poprawnie narysowaną

**0 p.** – za zaznaczenie genotypów bez narysowania krzyżówki lub narysowanie krzyżówki bez zaznaczenia genotypów, lub za niepoprawnie narysowaną krzyżówkę

**Zadanie 31. (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zdania genetycznego z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – określenie sposobu dziedziczenia opisanej cechy ((III.2.c)
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Allel nie jest sprzężony z płcią, ponieważ synowie pary A (w II pokoleniu) są zdrowi.
- Allel nie jest sprzężony z płcią, ponieważ para C ma chorą córkę.

**1 p.** – za ustalenie, że allel nie jest sprzężony z płcią wraz z prawidłowym uzasadnieniem na podstawie zamieszczonego rodowodu

**0 p.** – za ustalenie, że allel nie jest sprzężony z płcią bez uzasadnienia lub z niepełnym uzasadnieniem, np. ponieważ chorują zarówno kobiety, jak i mężczyźni, lub odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 32. (0–2)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech u różnych organizmów – określenie fenotypów potomstwa (III.2.c)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź:

myszy żółte : myszy czarne – 2 : 1



**1 p.** – za podanie właściwego stosunku liczbowego fenotypów potomstwa myszy żółtych

**0 p.** – za odpowiedź niepoprawną, np. 50% lub 25%

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Określenie sposobu dziedziczenia opisanej cechy na podstawie analizy przedstawionych danych (III.2.c)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Allel  $B^y$  jest recesywny ze względu na cechę – żywotność (letalność) ponieważ osobniki homozygotyczne giną przed urodzeniem, natomiast osobniki heterozygotyczne przeżywają.

**1 p.** – za poprawne określenie cechy, ze względu na którą allel  $B^y$  jest recesywny, i uzasadnienie odnoszące się do przeżywalności osobników

**0 p.** – za określenie tylko cechy, ze względu na którą allel  $B^y$  jest recesywny, bez uzasadnienia lub podanie uzasadnienia bez określenia cechy, lub odpowiedź niepoprawną

**Zadanie 33. (0–1)**

Tworzenie informacji	Określenie na podstawie wykresu tendencji zmian powierzchni upraw GMO na świecie i podanie prawdopodobnej przyczyny (II.2.b)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Jest to tendencja wzrastająca. Zwiększenie powierzchni upraw GMO wynika prawdopodobnie ze względów ekonomicznych, ponieważ takie rośliny dają możliwość uzyskania większych plonów przy mniejszych kosztach uprawy, gdyż nie wymagają, np. stosowania w dużych ilościach chemicznych środków ochrony roślin.

**1 p.** – za poprawne określenie tendencji zmian powierzchni upraw GMO na świecie i podanie właściwej przyczyny

**0 p.** – za określenie tylko tendencji zmian bez podania przyczyny lub odpowiedź niepoprawną albo niepełną i odnoszącą się do jednego rodzaju GMO, np. odpornych tylko na herbicydy lub tylko na szkodniki

**Zadanie 34. (0–2)**

**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie zalety kojarzenia krewniaczego w hodowli zwierząt (I.4.b.17)
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi (jedna spośród):

- Wyselekcjonowanie w hodowli tzw. czystych linii – homozygotycznych osobników pod względem pożądanej cechy.
- Uzyskanie osobników o preferowanych w hodowli cechach.

**1 p.** – za poprawne przedstawienie zalety kojarzenia krewniaczego odnoszącego się do zwiększenia częstości pożądanej cechy w populacji hodowlanej lub do zwiększenia frekwencji alleli odpowiedzialnych za daną cechę

**0 p.** – za odpowiedź merytorycznie niepoprawną, np. odnoszącą się do zmiany cech gatunku

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie argumentu uzasadniającego niekorzystność kojarzenia krewniaczego (III.3.a)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi

- Zwiększa się prawdopodobieństwo ujawnienia w potomstwie cech niekorzystnych lub chorób będących skutkiem zwiększonej homozygotyczności lub ujawnienie się niekorzystnych mutacji recesywnych.
- Może nastąpić zmniejszenie różnorodności genetycznej potomstwa.

**1 p.** – za poprawne uzasadnienie niekorzystnego zjawiska krzyżowania wsobnego w warunkach naturalnych, uwzględniające podłoże genetyczne

**0 p.** – za odpowiedź, która nie uwzględnia podłoża genetycznego lub odpowiedź niepoprawną merytorycznie odnoszącą się, np. do zmniejszenia bioróżnorodności

**Zadanie 35. (0–1)**

Korzystanie z informacji	Zredagowanie opisu przedstawionych na rysunkach zmian liczebności populacji orzęsków (II.3.b)
--------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

W doświadczeniu A drapieżne orzęski (gatunek 2) początkowo zwiększały swoją liczebność dzięki obfitości pożywienia (gatunek 1), a następnie wskutek braku pożywienia, spowodowanego zmniejszaniem się liczebności gatunku 1. ich liczba gwałtownie zmniejszała się, aż do ich wyginięcia.

**1 p.** – za poprawny opis zmian populacji drapieżnych orzęsków we właściwie wybranym doświadczeniu (doświadczenie A) z uwzględnieniem przyczyny i skutku tych zmian

**0 p.** – za opis dotyczący doświadczenia B lub opis niepełny, lub odpowiedź niepoprawną

**Zadanie 36. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie przynależności dzięcioła dużego do poziomów troficznych w opisanym ekosystemie (I.4.a.14)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

1. konsument I-rzędu / roślinożerca
2. konsument II rzędu / drapieżnik

**1 p.** – za poprawne określenie obu poziomów troficznych dzięcioła dużego

**0 p.** – za odpowiedź niepełną, która uwzględnia tylko jeden poziom troficzny albo oba poziomy troficzne (w tym tylko jeden poprawny), lub obie części odpowiedzi niepoprawne

**Zadanie 37. (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku na podstawie opisu przeprowadzonego eksperymentu (III.3.a)
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Konkurencja między tymi gatunkami powoduje zawężenie / ograniczenie niszy ekologicznej pałki wąskolistnej.

- 1 p.** – za sformułowanie na podstawie przedstawionych informacji poprawnego wniosku dotyczącego wpływu konkurencji międzygatunkowej na niszę ekologiczną pałki wąskolistnej
- 0 p.** – za odpowiedź, która nie odnosi się do niszy ekologicznej pałki wąskolistnej lub, która nie jest wnioskiem, ale opisem wyników tego eksperymentu, lub za odpowiedź merytorycznie niepoprawną

**Zadanie 38. (0–1)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie i uzasadnienie opinii dotyczącej ewolucji organizmów na podstawie analizy przedstawionych informacji ((III.3.a)
----------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi:

Elpistostegidy nie mogły być przodkami tetrapodów, gdyż pojawiły się na Ziemi później niż tetrapody, a więc w czasie, kiedy na Ziemi żyły już tetrapody.

- 1 p.** – za sformułowanie na podstawie przedstawionych informacji trafnej opinii, że elpistostegidy nie mogły być przodkami tetrapodów wraz z poprawnym uzasadnieniem
- 0 p.** – za samo stwierdzenie, że elpistostegidy nie mogły być przodkami tetrapodów bez uzasadnienia lub odpowiedź nielogiczną, np. odnoszącą się do wieku polskiego znaleziska, a nie do wieku porównywanych organizmów, lub odpowiedź całkowicie niepoprawną