

**EGZAMIN MATURALNY  
W ROKU SZKOLNYM 2017/2018**

**BIOLOGIA**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**FORMUŁA DO 2014**

**(„STARA MATURA”)**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ**

**ARKUSZ MBI-R1**

**CZERWIEC 2018**

## Egzaminatorze!

- Oceniaj prace zdających uczciwie i z zaangażowaniem.
- **Stosuj przyjęte zasady oceniania w sposób obiektywny.** Pamiętaj, że każda merytorycznie poprawna odpowiedź, spełniająca warunki określone w poleceniu, musi zostać pozytywnie oceniona, nawet jeżeli nie została przewidziana w przykładowych odpowiedziach w zasadach oceniania.
- Konsultuj niejednoznaczne rozwiązania zadań z innymi egzaminatorami lub przewodniczącym zespołu egzaminatorów. W przypadku niemożności osiągnięcia wspólnego stanowiska, rozstrzygajcie na korzyść zdającego.
- Przyznając punkty, nie kieruj się emocjami.
- Informuj przewodniczącego o wszystkich nieprawidłowościach zaistniałych w trakcie oceniania, w tym podejrzeniach o niesamodzielność w pisaniu pracy.

## 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 odpowiedzi spełniające kryteria** określone w schemacie punktowania, również te nieumieszczone jako przykładowe odpowiedzi, **uznawane są za poprawne.**

- 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 i podanie wyniku z odpowiednią dokładnością i jednostką.

### Zadanie 1. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie jednej funkcji do każdego z pierwiastków.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

żelazo – **A / B**, magnez – **B**, potas – **D**

### Zadanie 2. (0–2)

#### Schemat punktowania

2 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich trzech wierszy tabeli.

1 p. – za poprawne uzupełnienie dwóch wierszy tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Związki organiczne	Monomery	Polimery	Typ wiązania łączącego monomery
wielocukry	<b>monosacharydy</b>	<b>polisacharydy</b>	<b>glikozydowe</b>
białka	<b>aminokwasy</b>	<b>polipeptydy</b>	<b>peptydowe</b>
kwasy nukleinowe	<b>nukleotydy</b>	<b>polinukleotydy</b>	<b>fosfodiesterowe</b>

### Zadanie 3. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do endosymbiotycznego pochodzenia rybosomów chloroplastowych jako przyczyny ich podobieństwa do rybosomów bakteryjnych.

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

#### Przykładowa odpowiedź

- Chloroplasty pochodzą od komórek prokariotycznych, które na drodze endosymbiotycznej zostały pobrane przez komórkę eukariotyczną, dlatego ich rybosomy bardziej przypominają rybosomy sinic należących do bakterii, (będących organizmami prokariotycznymi) niż rybosomy występujące w cytoplazmie komórek eukariotycznych.

#### Zadanie 4. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich procesów wymienionych w tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

##### Poprawna odpowiedź

Procesy związane z wytwarzaniem i transportem glikoprotein poza komórkę	Kolejność
Synteza polipeptydów na rybosomach.	1
Modyfikacja glikoprotein w aparacie Golgiego.	4
Transport glikoprotein do aparatu Golgiego.	3
Dodawanie do białek składnika cukrowego w siateczce śródplazmatycznej.	2
Pakowanie glikoprotein do pęcherzyków transportujących w aparacie Golgiego.	5
Transport glikoprotein do błony komórkowej.	6

#### Zadanie 5. (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących wirusów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

##### Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – F

#### Zadanie 6. (0–3)

##### a) (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się do roli jądra komórkowego w procesach życiowych ameb.

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

##### Przykładowe odpowiedzi

- Wpływ obecności jądra komórkowego na przeżywanie ameb.
- Czy usunięcie jądra komórkowego z komórek ameb spowoduje ich obumieranie?
- Czy usunięcie jądra komórkowego z komórek ameb zahamuje ich wzrost i podziały komórki / rozmnażanie się ameb?.
- Czy jądro komórkowe jest niezbędne do utrzymania się ameb przy życiu.

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za wskazanie grupy **II** i właściwe uzasadnienie odnoszące się do wpływu zabiegów mechanicznych na przebieg doświadczenia.

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

**Przykładowa odpowiedź**

Grupa **II**, ponieważ służyła do sprawdzenia wpływu wprowadzenia i usunięcia mikropętli na przebieg doświadczenia.

**c) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do obumierania komórek ameb wskutek wyczerpania się w cytoplazmie produktów ekspresji genów zawartych w usuniętym jądrze komórkowym.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Organizmy te funkcjonowały tak długo, jak długo wystarczyło im, koniecznych do utrzymania metabolizmu, produktów ekspresji genów jądrowych.
- Informacja zawarta w jądrze komórkowym jest wykorzystywana pośrednio poprzez RNA. Po usunięciu jądra komórkowego w komórce pozostaje jeszcze pewien zapas RNA, a objawy rozwijają się dopiero po jego wykorzystaniu.

**Zadanie 7. (0–3)****a) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uporządkowanie wszystkich opisów etapów mitozy.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

kolejność: **4, 3, 1, 2, 5**

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podanie poprawnych oznaczeń obu wskazanych w poleceniu etapów mitozy.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1. **D.**
2. **B.**

c) (0–1)

**Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe zaznaczenie przykładu tkanki roślinnej, w której odbywają się intensywne podziały mitotyczne oraz określenie znaczenia tych podziałów dla rośliny.

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

**Przykładowa odpowiedź**

A. kolenchyma

B. drewno

C. miazga

D. łyko

Znaczenie:

- umożliwiają przyrost wtórny rośliny na grubość.
- dają początek łyku i drewnu (w wiązках przewodzących pędów i korzeni).
- powodują wytworzenie wtórnych tkanek przewodzących.

*Uwaga: Uznaje się odpowiedź „Miazga korkorodna powoduje wytworzenie wtórnych tkanek okrywających”.*

**Zadanie 8. (0–3)**

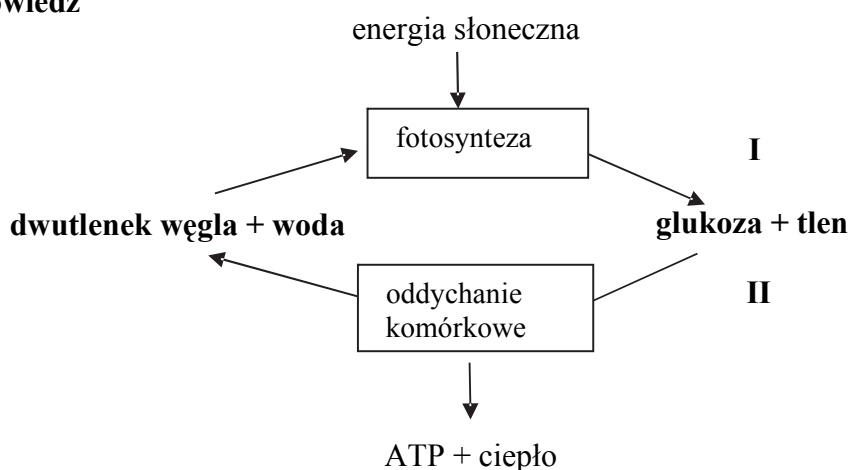
a) (0–1)

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne uzupełnienie schematu we wszystkich czterech wyznaczonych miejscach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**



b) (0–1)

**Schemat punktowania**

1 p. – za wskazanie I kierunku przemian, jako kierunku przemian anabolicznych, i poprawne uzasadnienie uwzględniające jedną cechę reakcji anabolicznej.

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

### **Poprawna odpowiedź**

Kierunek I, ponieważ:

- z prostych substancji powstają substancje bardziej złożone.
- jest to reakcja syntezy / jest to fotosynteza.
- wymaga dostarczenia energii / pochłaniana jest energia słoneczna.
- poziom energetyczny substratów jest niższy niż produktów.

**c) (0–1)**

#### **Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis przemian energetycznych uwzględniający energię świetlną (słoneczną), energię chemiczną i energię cieplną.

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

#### **Przykładowa odpowiedź**

Energia słoneczna w procesie fotosyntezy przekształcona zostaje w energię chemiczną związków organicznych, która w procesie oddychania komórkowego jest przekształcana w inną formę energii tj. w energię wiązań wysokoenergetycznych ATP lub uwalniana w postaci ciepła.

### **Zadanie 9. (0–3)**

**a) (0–1)**

#### **Schemat punktowania**

1 p. – za poprawny opis uwzględniający wybijanie elektronów ze wzbudzonego chlorofilu i uzupełnianie powstałej „dziury” elektronami pochodzącymi z fotolizy wody, zachodzącej pod wpływem enzymu wchodzącego w skład fotosystemu II.

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

#### **Przykładowe rozwiązania**

- Z fotosystemu II są wybijane elektrony, a powstała „dziura” jest zapełniana przez elektrony pochodzące z wody rozszczepionej przez enzym wchodzący w skład PS II.
- Ze wzbudzonego przez światło chlorofilu w fotosystemie II wybijane są elektrony, które przechodzą na łańcuch transportu elektronów w błonie tylakoidu, a brakujące elektrony w fotosystemie II są uzupełniane z cząsteczki wody rozszczepianej przez enzym fotosystemu II.
- Wzbudzony przez światło chlorofil w fotosystemie II pełni funkcję pompy przyciągającej elektrony (zasysa elektrony) z wody, powodując jej enzymatyczny rozkład i przekazuje elektrony układowi przekaźników elektronów.

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podkreślenie właściwych określeń we wszystkich trzech nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

Kompleks cytochromów znajduje się w (*zewnątrznej błonie otoczki chloroplastu / błonie tylakoidu*). Pompa protonowa transportuje protony (*do wnętrza tylakoidu / na zewnątrz tylakoidu*). Powstaje gradient protonowy, dzięki któremu następuje (*fotoliza wody / synteza ATP / synteza NADPH + H<sup>+</sup>*).

**c) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za zaznaczenie prawidłowej odpowiedzi.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

D.

**Zadanie 10. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podanie poprawnej nazwy grupy bakterii: bakterie nitryfikacyjne/nitrozobakterie/nitrobakterie oraz podanie znaczenia przedstawionych reakcji dla procesu chemosyntezy.

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

**Poprawna odpowiedź**

Nazwa grupy bakterii: bakterie nitryfikacyjne

Znaczenie:

Uwolniona podczas tych reakcji energia jest potrzebna do kolejnych etapów chemosyntezy / do syntezy związków organicznych / do asymilacji dwutlenku węgla.

*Uwaga: Dopuszczalna odpowiedź, gdy zdający poda nazwy obu konkretnych bakterii: Nitrosomonas i Nitrobacter.*



### Zadanie 11. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie zmiany – spadku aktywności wodniczek tętniących i poprawne uzasadnienie odnoszące się do braku napływu wody do komórek w środowisku izotonicznym.

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

#### Przykładowa odpowiedź

Aktywność wodniczek tętniących zmniejszy się / obniży się, ponieważ osmoza pozornie nie będzie miała miejsca / pozostają one w stanie równowagi dynamicznej, a więc nie będzie potrzebna regulacja wody w komórce.

### Zadanie 12. (0–3)

#### a) (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie trzech nazw struktur komórkowych oraz podkreślenie właściwych określeń w dwóch nawiasach.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (*prokariotyczna* / *eukariotyczna*), ponieważ ma **jądro komórkowe**.

Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność **wakuoli i ściany komórkowej / ściany komórkowej i wakuoli**.

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (*roślinnej* / *zwierzęcej*).

#### b) (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

1 – F, 2 – F, 3 – P

**c) (0–1)**

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podkreślenie wszystkich trzech nazw rodzajów odporności.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

swoista    nieswoista    czynna    bierna    naturalna    sztuczna

**Zadanie 13. (0–2)**

**Schemat punktowania**

2 p. – za prawidłowe wykazanie, że kianiaka jest rośliną pasożytniczą polegające na podaniu na podstawie tekstu jednej cechy budowy kianiaki jako rośliny i jednej cechy budowy kianiaki jako pasożyta.

1 p. – za uzasadnienie polegające na podaniu na podstawie tekstu tylko jednej cechy budowy kianiaki jako rośliny lub tylko jednej cechy budowy kianiaki jako pasożyta.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

Kianiaka jest rośliną, ponieważ:

- ma organy roślinne takie jak pęd / korzenie / (barwne, obupłciowe) kwiaty.
- wykształca owoce / nasiona.

Kianiaka jest pasożytem, ponieważ:

- ma bezzieleniowe łodygi pozbawione liści.
- nie ma chlorofilu.
- ma haustoria / ssawki (za pomocą których pobiera z rośliny żywicielskiej wszystkie związki chemiczne niezbędne do życia).

**Zadanie 14. (0–2)**

**a) (0–1)**

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie różnicy między spoczynkiem względnym i spoczynkiem bezwzględnym nasion, z uwzględnieniem czynników środowiskowych i właściwości nasion.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Spoczynek bezwzględny nie może zostać przerwany pod żadnym warunkiem, w przeciwieństwie do spoczynku względnego, który może być przerwany korzystnymi warunkami środowiska, np. dostępnością wody.

- Spoczynek bezwzględny wynika z niedojrzałości fizjologicznej nasion / działania inhibitorów wzrostu / nieprzepuszczalności łupiny i jest niezależny od czynników środowiskowych, natomiast spoczynek względny występuje wtedy, gdy zarodek jest gotowy do kiełkowania, ale brak jest odpowiednich warunków zewnętrznych potrzebnych do ich kiełkowania.

#### **b) (0–1)**

##### **Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wykazanie, że spoczynek roślin pozwala na kiełkowanie w odpowiednich warunkach środowiskowych.

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

##### **Poprawna odpowiedź**

- Spoczynek nasion zabezpiecza je przed zbyt wczesnym kiełkowaniem.
- Spoczynek chroni nasiona przed kiełkowaniem w niesprzyjających warunkach.
- Spoczynek nasion umożliwia przetrwanie niekorzystnych warunków środowiska, np. rośliny jednoroczne zimą pod postacią nasion.

#### **Zadanie 15. (0–2)**

#### **a) (0–1)**

##### **Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające zwiększone zapotrzebowanie na energię drżących mięśni samicy pytona birmańskiego i uzyskiwanie energii w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego, do którego potrzebny jest tlen.

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

##### **Przykładowe odpowiedzi**

- Do pracy mięśni /skurczów mięśni samicy pytona birmańskiego podczas drżenia potrzebna jest energia, która pochodzi z oddychania wewnątrzkomórkowego. Im częściej mięśnie się kurczą tym więcej zużywają tlenu.
- Zwiększenie liczby skurczów mięśni skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem mięśni na energię, którą miocyty uzyskują podczas oddychania wewnątrzkomórkowego, do czego potrzebny jest tlen.

#### **b) (0–1)**

##### **Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne określenie przyczyny zjawiska uwzględniające konieczność utrzymania podwyższonej temperatury jaj (dzięki drżeniu mięśni) i usprawnienie przemian metabolicznych zarodka skutkujących skróceniem czasu rozwoju zarodka.

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

### Przykładowe odpowiedzi

- Przy niskich temperaturach, dzięki energii cieplnej uwalnianej podczas drżenia mięśni samicy pytona, podwyższa się temperatura wysiadywanych jaj, co skutkuje wzrostem poziomu metabolizmu rozwijającego się zarodka i w konsekwencji – skróceniem czasu jego rozwoju.
- Przy niskich temperaturach, drżenie mięśni podnosi temperaturę wysiadywanych przez samicę jaj, dzięki czemu procesy życiowe zarodka przebiegają sprawniej, a czas jego rozwoju jest krótszy.
- Przy niskich temperaturach, drżenie mięśni samicy podnosi temperaturę jaj, a tym samym tempo procesów metabolicznych zarodka, dzięki czemu czas jego rozwoju będzie taki sam, jak w optymalnej/ wyższej temperaturze otoczenia.

### Zadanie 16. (0–2)

#### a) (0–1)

##### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – karmienie rybików celulozą zawierającą węgiel  $^{14}\text{C}$ , mechanizm – włączenie glukozy pochodzącej z trawienia tej celulozy do procesu oddychania i skutek – obecność izotopu  $^{14}\text{C}$  w wydychanym  $\text{CO}_2$ .
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe odpowiedzi

- Rybiki trawią celulozę zawierającą  $^{14}\text{C}$ , a produkt tego trawienia – glukoza z  $^{14}\text{C}$  jest wykorzystywana w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego, którego produktem jest  $^{14}\text{CO}_2$  wydalany przez układ oddechowy.
- Rybiki strawiły znakowaną celulozę, a produkt jego rozkładu – glukozę – wykorzystali jako substrat do oddychania komórkowego, którego jednym z produktów jest  $\text{CO}_2$ .

#### b) (0–1)

##### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne określenie konieczności użycia do badań rybików pozbawionych mikroorganizmów jelitowych w celu upewnienia się, że to rybiki, a nie – mikroorganizmy, trawią celulozę.
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

### Przykładowe odpowiedzi

- Pozwoliło to wykluczyć udział mikroorganizmów jelitowych w trawieniu celulozy.
- Aby upewnić się, że to rybiki rozkładają celulozę, a nie ich mikroflora jelitowa.

### Zadanie 17. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie wszystkich trzech wierszy tabeli.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Składnik pokarmowy	Grupa enzymów trawiących składnik pokarmowy	Końcowy/e produkty trawienia
węglowodany	<b>amylazy/ enzymy amylolityczne/ glikozydazy/ enzymy glikolityczne</b>	<b>monosacharydy/ cukry proste</b>
białka	<b>proteazy/ peptydazy/ proteinazy/ enzymy proteolityczne</b>	<b>aminokwasy</b>
lipidy	<b>lipazy/ enzymy lipolityczne</b>	<b>glicerol, kwasy tłuszczowe</b>

### Zadanie 18. (0–2)

#### a) (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne zaznaczenie dokończenia zdania i jego uzasadnienia.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

**B2.**

#### b) (0–1)

##### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające toksyczność jonów amonowych, ich transport w formie związanej we krwi, deamidację w wątrobie i ich neutralizację w cyklu mocznikowym.

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

#### Przykładowe odpowiedzi

- Jony amonowe są toksyczne dla organizmu (alkalizują środowisko – osocze krwi), dlatego we krwi są przenoszone w postaci związanej / aminokwasu (glutaminy), od którego w wątrobie jony te są ponownie oddzielane i neutralizowane w cyklu mocznikowym.
- Jony amonowe są toksyczne dla organizmu dlatego we krwi są przenoszone w postaci glutaminy, od której w wątrobie jony te są ponownie oddzielane i przekształcane w mocznik.

### Zadanie 19. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne przyporządkowanie wszystkim trzem witaminom skutków ich niedoboru.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

witamina A – 4., witamina B<sub>9</sub> (kwas foliowy) – 1., witamina C – 2.

### Zadanie 20. (0–2)

#### a) (0-1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za właściwe uzupełnienie wszystkich czterech elementów na schemacie.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

1. – do dużego obiegu; 2. – z dużego obiegu; 3. – z małego obiegu; 4. – do małego obiegu

#### b) (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie żyły płucnej i określenie, że krew płynąca tym naczyniem jest utlenowana.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Żyła płucna – element 3.

Płynie w niej krew – utlenowana / bogata w tlen.

### Zadanie 21. (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – uwalnianie ciepła podczas ćwiczeń fizycznych, mechanizm – większą utratę wody wraz z potem podczas ćwiczeń w środowisku o wyższej temperaturze (w porównaniu ze środowiskiem o niższej temperaturze) oraz skutek – większą utratę masy ciała w związku z regulacją temperatury ciała.

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

#### Przykładowa odpowiedź

Aby pozbyć się nadmiaru ciepła, uwalnianego przez mięśnie podczas ćwiczeń, wytwarzany jest pot, który parując ochładza ciało. Podczas treningu w cieplejszym środowisku organizm intensywniej się poci, przez co traci więcej wody, a co za tym idzie – traci więcej masy ciała.

## Zadanie 22. (0–1)

### Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

### Poprawna odpowiedź

1 – F 2 – P 3 – P

## Zadanie 23. (0–2)

### a) (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą blokadę odwrotnej transkryptazy przez 3TC i brak możliwości przepisania informacji genetycznej wirusa na DNA, a w konsekwencji – brak możliwości integracji z DNA gospodarza.

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

#### Przykładowe odpowiedzi

- Blokada działania odwrotnej transkryptazy HIV przez 3TC uniemożliwi wirusowi przepisanie informacji genetycznej z RNA na DNA, a tym samym uniemożliwi integrację materiału genetycznego wirusa z DNA genomu gospodarza.
- Blokada odwrotnej transkryptazy uniemożliwi wirusowi proces odwrotnej transkrypcji, której produkt mógłby zostać włączony do DNA gospodarza.

### b) (0–1)

#### Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie, uwzględniające przyczynę – podawanie preparatu 3TC, mechanizm – eliminację wirionów wrażliwych na preparat 3TC i wzrastanie liczby wirionów opornych na 3TC oraz skutek – obecność po kuracji wyłącznie wirionów HIV 3TC opornych u wszystkich pacjentów.

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

#### Przykładowe odpowiedzi

- Podawanie preparatu 3TC spowodowało eliminację wirionów wrażliwych na preparat 3TC. Wiriony HIV 3TC – odporne pozostawały i mogły się namnażać. Wskutek tego wzrastał w populacji udział wirusów 3TC opornych, aż w końcu stanowiły one 100 % populacji.
- Przy podawaniu preparatu ubywało coraz więcej wirionów 3TC wrażliwych na preparat, przy jednoczesnym namnażaniu się wirionów opornych, przez co, wzrastał udział wirionów opornych, aż w końcu pozostały tylko one.
- Dzięki podawaniu preparatu 3TC wiriony HIV wrażliwe zostały całkowicie wyeliminowane, a wiriony odporne pozostały i namnożyły się.

### Zadanie 24. (0–1)

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne podanie jednej nazwy choroby genetycznej spowodowanej blokadą metaboliczną I i jednej nazwy choroby spowodowanej blokadą metaboliczną II.  
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Blokada metaboliczna I – fenyloketonuria

Blokada metaboliczna II – albinizm

### Zadanie 25. (0–1)

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające przyczynę – heterozygotyczność zdrowych rodziców (nosicielstwo – genotyp **Dd**), mechanizm – wytwarzanie różnych gamet (z allelem **d** lub **D**) oraz losowe łączenie się tych gamet i skutek – możliwość występowania w potomstwie chorego dziecka o genotypie **dd**, oraz zdrowych o genotypie **DD** lub **Dd**.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

#### Przykładowa odpowiedź

Jeśli każdy ze zdrowych rodziców jest nosicielem choroby (ma genotyp **Dd**), wówczas tacy rodzice mogą wytwarzać dwa rodzaje gamet: jedne z allelem **d** i drugie – z allelem **D**. W wyniku losowego łączenia się tych gamet istnieje możliwość występowania w potomstwie: chorych dzieci o genotypie **dd**, oraz zdrowych dzieci o genotypie **DD** lub **Dd**.

### Zadanie 26. (0–1)

#### Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawnie zapisanie w tabeli wszystkich trzech wskazanych genotypów.  
0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

#### Poprawna odpowiedź

Lp.	Fenotyp rodziców (pokolenie P)	Genotyp rodziców (pokolenie P)	Fenotypy potomstwa (pokolenie F1)
1.	♀ czarna x ♂ czarny	♀ <b>Aa</b> x ♂ <b>Aa</b>	75% czarne i 25% białe
2.	♀ czarna x ♂ biały	♀ <b>Aa</b> x ♂ <b>aa</b>	50% czarne i 50% białe
3.	♀ biała x ♂ czarny	♀ <b>aa</b> x ♂ <b>AA</b>	100% czarne



**Zadanie 27. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za podanie prawidłowych genotypów i fenotypów obojga rodziców oraz za zapisanie prawidłowej krzyżówki między lisem białopyskim i lisem platynowym.

1 p. – za podanie tylko genotypów i prawidłowe zapisanie krzyżówki.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Przykładowe rozwiązanie**

Genotyp:  $A^b a$  x  $Aa$

Fenotyp: **białopyski**    **platynowy**

	$A^b$	$a$
$A$	$AA^b$ (letalne)	$Aa$ (platynowe)
$a$	$A^b a$ (białopyskie)	$aa$ (srebrzyste)

*Uwaga: Oznaczenie płci nie ma znaczenia dla poprawności odpowiedzi.*

**Zadanie 28. (0–2)**

**a) (0–1)**

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawnie zapisanie genotypów rekombinantów.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

$Ab/ab, aB/ab$     lub     $\frac{Ab}{ab}$      $\frac{aB}{ab}$

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie rekombinacji genów uwzględniające proces crossing-over.

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

**Przykładowa odpowiedź**

Gamety te powstały w procesie crossing-over podczas wymiany chromatyd pomiędzy jednym chromosomem homologicznym zawierającym allele *A* i *B* a drugim chromosomem zawierającym allele *a* i *b*. Po wymianie chromatyd powstały gamety: jedne zawierające chromosom z allelami *A* i *b* i drugie – zawierające chromosom z allelami *a* i *B*.

**Zadanie 29. (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wskazanie rodzaju biblioteki genów i poprawne uzasadnienie odnoszące się do obecności intronów w DNA z biblioteki genomowej lub obecności samych eksonów (z mRNA) w genach z biblioteki cDNA oraz braku możliwości przeprowadzenia splicingu przez bakterie.

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

**Przykładowe rozwiązania**

- Biblioteka genomowa DNA reprezentuje cały genom, a więc zawiera zarówno sekwencje kodujące, jak i sekwencje niekodujące, dlatego nie można jej zastosować do produkcji białka w przypadku bakterii, które nie mają możliwości wycinania intronów / przeprowadzenia splicingu.
- Biblioteka cDNA zawiera tylko eksony, a więc takie DNA można użyć do produkcji konkretnego białka w komórkach bakterii, ponieważ nie wymaga obróbki potranskrypcyjnej, której bakterie nie mogą przeprowadzić.

**Zadanie 30. (0–3)****a) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za podanie, że jest to terapia genowa oraz uzasadnienie odnoszące się do modyfikacji genomu komórek pacjenta przez wprowadzenie prawidłowej wersji allelu.

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

**Przykładowe odpowiedzi**

- Tak, jest to terapia genowa, ponieważ wprowadzono do komórek szpiku kostnego prawidłową wersję allelu odpowiedzialnego za wystąpienie SCID.
- Jest to terapia genowa, ponieważ wprowadzono obcy gen do komórek szpiku kostnego, a zatem dokonano modyfikacji genetycznej.

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające zdolność retrowirusów do integracji własnego materiału genetycznego z materiałem genetycznym gospodarza.

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

**Poprawna odpowiedź**

Użyto retrowirusów jako wektorów / do przeniesienia prawidłowej wersji genu do komórek szpiku kostnego, dlatego, że mają one zdolność wbudowywania DNA do materiału genetycznego gospodarza. Dzięki temu retrowirus umożliwia przeniesienie transgeny do komórek szpiku kostnego.

**c) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za prawidłowe wskazanie, że pacjent przekazuje wadliwy gen swoim córkom i poprawne uzasadnienie odnoszące się do sposobu przekazywania cech sprzężonych z płcią.

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

**Poprawna odpowiedź**

Pacjent przekazuje wadę genetyczną warunkującą SCID swoim córkom, ponieważ zmodyfikowano tylko komórki szpiku kostnego, a mutacja zlokalizowana jest na chromosomie X, który jest przekazywany córkom przez ojca / rodziców.

**Zadanie 31. (0–3)****a) (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za wypisanie ze schematu dwóch prawidłowych przykładów organizmów (łasica i sikora modra) wraz z podaniem wszystkich właściwych poziomów troficznych dla każdego z nich.

1 p. – za wypisanie ze schematu jednego przykładu organizmu i podanie wszystkich właściwych dla niego poziomów troficznych lub tylko wypisanie dwóch prawidłowych przykładów organizmów.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Łasica – konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny, konsument III-rzędu/ czwarty poziom troficzny.

Sikora modra – konsument I-rzędu/ drugi poziom troficzny, konsument II-rzędu/ trzeci poziom troficzny.

**b) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawne podanie na podstawie schematu dwóch par organizmów, które konkurują o pokarm.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

- łasica i sowa
- owady roślinożerne i mysz

**Zadanie 32. (0–2)****Schemat punktowania**

2 p. – za podanie dwóch prawidłowych cech rdestowca odnoszących się do jego wegetatywnego rozmnażania, lub do małych wymagań siedliskowych, lub do dużych rozmiarów

wraz

z prawidłowym uzasadnieniem dla każdej z tych cech, uwzględniającym wygrywanie konkurencji międzygatunkowej w opanowywanym przez niego środowisku.

1 p. – za podanie jednej prawidłowej cechy wraz z prawidłowym uzasadnieniem.

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

**Przykładowe rozwiązania**

Rdestowiec ostrokończysty uznawany jest za gatunek inwazyjny, ponieważ:

- łatwo rozmnaża się wegetatywnie, co powoduje, że w miejscu występowania szybko zajmuje coraz większy obszar.
- ma małe wymagania w stosunku do warunków środowiska, dzięki czemu może rosnąć praktycznie wszędzie.
- osiąga duże rozmiary, więc łatwo wygrywa konkurencję np. o światło z innymi (rodzimymi) gatunkami roślin.

**Zadanie 33. (0–2)****a) (0–1)****Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1 – F 2 – F 3 – P

**b) (0–1)**

**Schemat punktowania**

1 p. – za wykazanie zasadności wskazanego zalecenia, odnoszące się do powstawania nasion i ich roli w rozprzestrzenianiu się roślin.

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

**Przykładowe rozwiązanie**

Usuwanie rdestowca ostrokończystego przed okresem kwitnienia, zapobiega wytworzeniu przez roślinę nasion, dzięki którym mogłaby ona rozprzestrzenić się na nowych terenach.

**Zadanie 34. (0–1)**

**Schemat punktowania**

1 p. – za poprawną ocenę wszystkich trzech informacji dotyczących wpływu CO<sub>2</sub> na ekosystemy oceaniczne.

0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

**Poprawna odpowiedź**

1. – F 2. – P 3. – P