

**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

Pobrano ze strony:

www.maturaneuron.pl/tl

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	monosacharydy	polisacharydy	glikozydowe
białka	aminokwasy	polipeptydy	peptydowe
kwasy nukleinowe	nukleotydy	polinukleotydy	fosfodiesterowe

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)

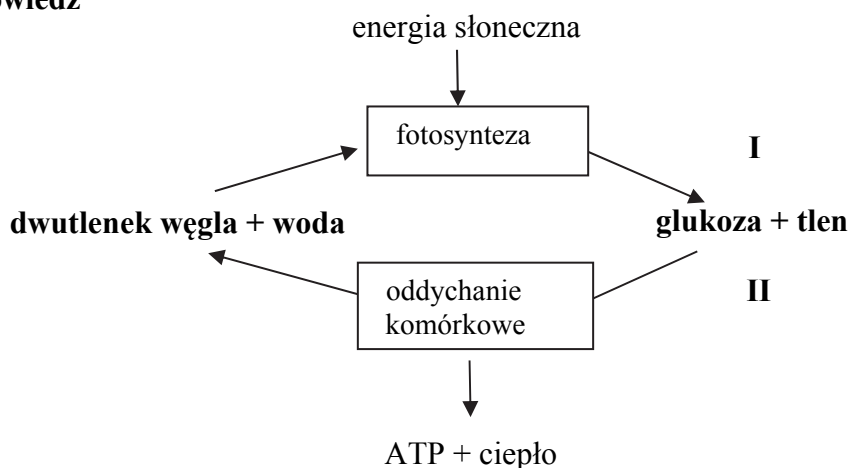
a) (0–1)

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 wybicie 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 przENOŚNIKÓW 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⁺*).

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}C , mechanizm – włączenie glukozy pochodzącej z trawienia tej celulozy do procesu oddychania i skutek – obecność izotopu ^{14}C w wydychanym CO_2 .
- 0 p. – za odpowiedź niespełniającą powyższych wymagań lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi

- Rybiki trawią celulozę zawierającą ^{14}C , a produkt tego trawienia – glukoza z ^{14}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 – wykorzystywały jako substrat do oddychania komórkowego, którego jednym z produktów jest 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	amylazy/ enzymy amylolityczne/ glikozydazy/ enzymy glikolityczne	monosacharydy/ cukry proste
białka	proteazy/ peptydazy/ proteinazy/ enzymy proteolityczne	aminokwasy
lipidy	lipazy/ enzymy lipolityczne	glicerol, kwasy tłuszczowe

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 B₉ (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	♀ Aa x ♂ Aa	75% czarne i 25% białe
2.	♀ czarna x ♂ biały	♀ Aa x ♂ aa	50% czarne i 50% białe
3.	♀ biała x ♂ czarny	♀ aa x ♂ AA	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 (<i>letalne</i>)	Aa (<i>platynowe</i>)
a	$A^b a$ (<i>białopyskie</i>)	aa (<i>srebrzyste</i>)

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

Uzuwanie 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 CO₂ na ekosystemy oceaniczne.

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

Poprawna odpowiedź

1. – F 2. – P 3. – P