CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

EGZAMIN MATURALNY W ROKU SZKOLNYM 2015/2016

FORMUŁA OD 2015
(„NOWA MATURA”)

BIOLOGIA

POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

ARKUSZ MBI-R1

CZERWIEC 2016

Uwaga: Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.

Zadanie 1. (0–4)

1.1 (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe przyporządkowanie oznaczeń literowych do wszystkich trzech struktur.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

plazmid – **C**, błona komórkowa – **D**, nukleoid – **E**

1.2 (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za podanie prawidłowej lokalizacji całego genomu w komórce bakterii i w komórce mięksiszu asymilacyjnego.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- komórka bakterii: cytoplazma / cytozol / nukleoid, (plazmid)
- komórka mięksiszu asymilacyjnego: jądro komórkowe, mitochondria, chloroplasty

Uwaga:
Nie uznaje się określenia „genofor" lub „plazmid" jako miejsce występowania DNA w komórce bakteryjnej.

1.3 (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za prawidłowe zaznaczenie nazw dwóch chorób.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A./ cholera
C./ dur brzuszny

1.4 (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za zaznaczenie właściwej odpowiedzi (A) i prawidłowego jej uzasadnienia (3).
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

A 3

Zadanie 2. (0–3)

2.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające dezaktywację rybosomów i możliwość zahamowania syntezy białek ważnych dla podziałów komórkowych szybko dzielących się komórek nowotworowych.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Rycyna powoduje dezaktywację rybosomów, a tym samym zahamowanie translacji i syntezy białek, które są niezbędne podczas podziałów komórek, co jest szczególnie szkodliwe dla komórek nowotworowych, które się szybko dzielą (w przeciwieństwie do zdrowych komórek) i mają wysokie tempo metabolizmu / hamuje namnażanie się komórek (nowotworowych).

2.2. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające spadek odporności w wyniku działania HIV oraz stymulację odporności przez lektyny z jemioły.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
Wirus HIV upośledza odporność organizmu, atakując komórki układu immunologicznego zawierające marker CD4, a więc m.in. limfocyty Th, dlatego właściwości immunostymulujące lektyn z preparatów z jemioły mogą być wykorzystane do podwyższenia ogólnej odporności organizmu, poprzez, np. zwiększenie:
- aktywności makrofagów
- namnażania się limfocytów B zwalczających patogeny atakujące osłabiony organizm
- produkcji limfocytów T w szpiku kostnym i ich przekształcania się w grasicy.

2.3 (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowo wybrane wszystkie trzy określenia uzupełniające oba zdania.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
W ***czerwonym szpiku kostnym***, z komórek prekursorowych, powstają ***limfocyty T.***
Limfocyty te wędrują następnie do ***grasicy***, gdzie przekształcają się w odpowiednie rodzaje limfocytów Th i nabywają w ten sposób kompetencji immunologicznych.

Zadanie 3. (0–5)

3.1 (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne sformułowanie problemu badawczego uwzględniającego wpływ temperatury na aktywność badanego enzymu / ureazy.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Wpływ temperatury na aktywność enzymu ureazy / ureazy znajdującej się w pestkach dyni.
- Czy temperatura ma wpływ na aktywność enzymu ureazy?
- Jaka temperatura hamuje aktywność ureazy?

3.2 (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie prawidłowego wyjaśnienia obserwacji uwzględniającej denaturację enzymu w wysokiej temperaturze.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- W probówce III, w temperaturze 70^{o}C, roztwór się nie zabarwił, ponieważ nastąpiła denaturacja ureazy i mocznik nie został rozłożony.
- Ureaza została zdenaturowana w wysokiej temperaturze (i nie nastąpiła reakcja rozkładu mocznika).

3.3 (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

C./ hydrolazy

3.4 (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające wpływ ureazy na organizm w zależności od obu miejsc jej działania – w krwiobiegu i w układzie pokarmowym.

1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające tylko jedno miejsce działania ureazy w organizmie (albo w krwiobiegu, albo w układzie pokarmowym).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Ureaza wprowadzona do krwi rozkłada mocznik w niej znajdujący się do amoniaku, który jest silnie toksyczny i zatruwa organizm, natomiast po zjedzeniu nasion dyni, ureaza nie jest już szkodliwa, ponieważ jest białkiem i zostaje strawiona / rozłożona wraz z pestkami w przewodzie pokarmowym.
- We krwi człowieka znajduje się mocznik, który ureaza rozkłada do toksycznego amoniaku, natomiast w układzie pokarmowym człowieka nie ma mocznika, który by ureaza rozkładała, a dodatkowo – w żołądku zaczyna się proces trawienia białek, więc ureaza, która jest białkiem ulegnie strawieniu.

Zadanie 4. (0–2)

Schemat punktowania

2 p. – za prawidłowe wskazanie reakcji charakterystycznej dla chemosyntezy i reakcji charakterystycznej dla fotosyntezy bakterii purpurowych oraz prawidłowe uzasadnienie każdej z nich.

1 p. – za prawidłowe wskazanie tylko reakcji charakterystycznej dla chemosyntezy i jej uzasadnienie, albo tylko reakcji charakterystycznej dla fotosyntezy bakterii purpurowych i jej uzasadnienie.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Chemosynteza: I, ponieważ:

- źródłem energii do asymilacji CO_2 jest utlenianie związku nieorganicznego.
- zachodzi bez udziału światła, a źródłem energii do asymilacji CO_2 jest utlenianie amoniaku.

Fotosynteza u niektórych bakterii siarkowych: III, ponieważ:

- źródłem energii do asymilacji CO_2 jest światło i nie wydziela się tlen (fotosynteza anoksygeniczna).
- źródłem energii do asymilacji CO_2 jest światło, a w wyniku rozkładu siarkowodoru (H_2S) wydziela się siarka.

Zadanie 5. (0–4)

5.1. (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za prawidłowo opisaną próbę kontrolną uwzględniającą wszystkie parametry (odpowiednia wilgotność, temperatura pokojowa) konieczne do rozwoju pleśni.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Próba kontrolna:

- w zamykanej plastikowej torebce umieszczamy kromkę świeżego / wilgotnego chleba oraz kawałek spleśniałego chleba i zostawiamy ją na kilka dni w temperaturze pokojowej.
- dokładnie taka sama, jak próba badawcza, ale inkubowana w temp. 20 ^oC.

5.2. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za prawidłowe podanie nazw obu czynników wraz z podkreśleniem wilgotności.

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

Rozwiązanie

- wilgotność i temperatura /brak ruchu powietrza (*kolejność nie ma znaczenia*).

5.3. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowy zapis hipotezy badawczej odnoszącej się do wpływu temperatury na rozwój pleśni.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Niska temperatura hamuje rozwój grzybów pleśniowych / pleśni.
- Pleśń słabo się rozwija w niskich temperaturach.

5.4. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za podanie prawidłowej nazwy wskazanej struktury grzyba.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- zarodniki / zarodnik / spory

Zadanie 6. (0–4)

6.1 (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za prawidłowe zaznaczenie deoksyguanozyny wraz z poprawnym opisem różnicy w budowie nukleotydu i nukleozydu DNA.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D.
Przykładowe uzasadnienie:
- Nukleotyd składa się z pięciowęglowego cukru /deoksyrybozy przyłączonego do jednej z czterech zasad azotowych (puryny lub pirymidyny) oraz grupy fosforanowej, której nie ma w nukleozydzie.
- Nukleotyd to nukleozyd, do którego przyłączana jest reszta fosforanowa.

6.2 (0–2)
Schemat punktowania:
2 p. – za prawidłowe zaznaczenie wszystkich czterech uzupełnień w obydwu zdaniach odnoszących się do działania ACV na komórki człowieka.
1 p. – za prawidłowe zaznaczenie uzupełnień tylko w jednym zdaniu.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- zdanie 1: ***nieszkodliwy***, **C**.
- zdanie 2: ***nieszkodliwy***, **A**.

6.3 (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za uporządkowanie we właściwej kolejności wszystkich etapów infekcji wirusowej.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Etapy infekcji wirusowej	Kolejność
Łączenie białek wirusowych z materiałem genetycznym wirusa.	**4**
Rozpoznawanie przez cząstki wirusa odpowiednich receptorów na powierzchni atakowanej komórki.	1
Uwalnianie nowych wirionów.	**5**
Replikacja materiału genetycznego wirusa.	**3**
Wnikanie wirionu do wnętrza komórki i rozpad kapsydu.	**2**

Zadanie 7. (0–1)

Schemat punktowania:
1 p. – za poprawne określenie warunków oświetlenia tytoniu na rysunku B i poprawne uzasadnienie odnoszące się do warunków zakwitania tej rośliny.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie
- Długi dzień, ponieważ tytoń (jako roślina dnia krótkiego) w warunkach dnia długiego nie zakwita /nie kwitnie.

Zadanie 8. (0–2)

8.1 (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające albo odniesienie do jednorodności materiału genetycznego w rozmnażaniu wegetatywnym albo zróżnicowania genetycznego roślin potomnych w rozmnażaniu płciowym.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Poprzez rozmnażanie wegetatywne można uzyskać rośliny o jednakowych właściwościach / będące klonami, co w przypadku rozmnażania płciowego byłoby niemożliwe, ze względu na różnorodność genetyczną nasion.
- Ponieważ w wypadku rozmnażania płciowego odmiana nie byłaby jednorodna genetycznie, natomiast wegetatywny sposób rozmnażania powoduje, że otrzymuje się jednakowe rośliny / klony.

- Ponieważ w wyniku rozmnażania płciowego dochodzi do rekombinacji i potomstwo może znacznie się różnić od organizmu macierzystego, np. może nie mieć charakterystycznych dla danej odmiany cech użytkowych, uzyskiwanych w rozmnażaniu wegetatywnym.
- Podczas rozmnażania wegetatywnego zachowana jest wiernie informacja genetyczna rośliny rodzicielskiej, a podczas rozmnażania płciowego dochodzi do powstania rośliny genetycznie odmiennej od dwojga roślin rodzicielskich.

8.2 (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za wskazanie, że jest to owoc C, oraz prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do mięsistej owocni.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C, ponieważ:
- owocnia jest w całości mięsista / owoce mięsiste, pozbawione pestek.
- ma liczne nasiona umieszczone w mięsistej owocni, co jest cechą jagód (*odpowiedź dopuszczalna*)

Zadanie 9. (0–2)

9.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie odnoszące się do wykorzystania lipidów w procesie glukoneogenezy do uzyskania glukozy.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Nasiona słonecznika – zawierają tylko 1% węglowodanów, zatem większość glukozy, która potrzebna jest do intensywnego oddychania podczas kiełkowania nasion pochodzi z przemian lipidów.

9.2. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za prawidłowe określenie odnoszące się do dużej zawartości białka w nasionach, które są spożywane, w porównaniu z innymi roślinami lub odnoszące się do diety pozbawionej białka zwierzęcego (wegetariańskiej)
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
- Nasiona tych roślin zawierają dużo białka, które może zastąpić białko zwierzęce.
- Nasiona tych roślin zawierają duże ilości białka w porównaniu z innymi produktami spożywczymi pochodzenia roślinnego.

Zadanie 10. (0–5)

10.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za podkreślenie obu prawidłowych określeń w zdaniu.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Z jaj, po zapłodnieniu (*zewnętrznym / wewnętrznym)* rozwijają się kijanki, które przechodzą rozwój (*prosty / z przeobrażeniem),* aby ostatecznie przybrać formę dorosłą.

10.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za podanie dwóch prawidłowych cech będących przystosowaniem kijanki do życia w wodzie.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- obecność płetwy ogonowej / ogona
- obecność skrzeli (zewnętrznych)
- linia naboczna
- opływowy kształt ciała

10.3. (0–2)
Schemat punktowania
2 p. – za zapisanie obu prawidłowych łańcuchów pokarmowych.
1 p. – za zapisanie tylko jednego prawidłowego łańcucha pokarmowego.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- konsument I-rzędu:

szczątki organiczne roślinne / glony → kijanka → wodne drapieżniki

- konsument II-rzędu:

rośliny → ślimak / owady → (dorosła) żaba → ssaki / ptaki drapieżne

glony → zooplankton → kijanka → wodne drapieżniki

10.4. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie odnoszące się do składu chemicznego hormonów tarczycy koniecznych do zapoczątkowania metamorfozy.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Jod jest potrzebny do prawidłowego funkcjonowania tarczycy i wytworzenia jej obu hormonów, które biorą bezpośredni udział w inicjacji metamorfozy.
- Jod jest składnikiem hormonów tarczycy, jego brak w pożywieniu spowoduje niedobór T_3 i T_4, bez których metamorfoza się nie rozpocznie.
- Do zajścia metamorfozy płazów konieczne są hormony tarczycy, których istotnym składnikiem jest jod.

Zadanie 11. (0–2)

11.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe rozpoznanie, że rekin wielorybi to nr I, oraz w uzasadnieniu odniesienie się do jednej z prawidłowych cech ryb.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Rekin wielorybi to nr **I**, ponieważ:

- posiada skrzela / szpary skrzelowe występujące tylko u ryb (chrzęstnoszkieletowych).
- ma płetwę ogonową skierowaną do góry (cecha rekinów) oraz płetwy: grzbietową i brzuszne – też cecha ryb (chrzęstnoszkieletowych).

11. 2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe podkreślenie nazwy wraz z uzasadnieniem wynikającym z definicji konwergencji.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Opływowy kształt ciała kręgowców oceanicznych przedstawionych na rysunku jest przykładem (*dywergencji* / *konwergencji*), ponieważ są to organizmy należące do różnych grup systematycznych (ryby i ssaki), ale upodobniły się kształtem ze względu na życie w tym samym środowisku.

Zadanie 12. (0–2)

12.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe podanie żyły wrotnej wraz z uzasadnieniem uwzględniającym stosunek ilościowy dostarczanego tlenu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Żyła wrotna, ponieważ:

- mimo, że zawiera krew z mniejszą ilością tlenu to dostarcza go więcej niż tętnica wątrobowa – ze względu na stosunek w ilości dostarczanej krwi (3:1)**.**
- pomimo niższego stopnia utlenowania krwi trzykrotnie więcej jej przepływa przez wątrobę.

12.2. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za prawidłowe podanie obu nazw lub ich oznaczeń literowych.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. z wątroby – żyła wątrobowa / **F**
2. do serca – żyła główna dolna / **D**

Zadanie 13. (0–3)

13.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe uzupełnienie obydwu etapów drogi CO_2 z tkanek do osocza krwi uwzględniające powstanie i przemieszczanie się jonów wodorowęglanowych
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
2. (We wnętrzu erytrocytu) CO_2 reaguje /łączy się z wodą w wyniku czego powstaje H^+ i HCO_3^- / powstają jony wodorowęglanowe / anhydraza węglanowa katalizuje rekcję wytworzenia kwasu węglowego.
3. HCO_3^- / anion wodorowęglanowy przenika / dyfunduje z erytrocytu do osocza krwi.

13.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe podanie innego, widocznego na rysunku, sposobu transportu CO_2.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- CO_2 jest transportowany przez erytrocyty w postaci karbaminohemoglobiny / karbohemoglobiny.
- CO_2 we wnętrzu erytrocytu łączy się nietrwale z hemoglobiną / globiną i w ten sposób transportowany jest do płuc / $HbCO_2$, $HHbCO_2$.
- rozpuszczony (fizycznie) w osoczu krwi / CO_2.

13.3. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe podanie nazw obu struktur wraz z określeniem znaczenia ich budowy dla wymiany gazowej
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- Struktury: **1**. ściana naczynia włosowatego / śródbłonek, **2**. ściana pęcherzyka płucnego (*kolejność nie ma znaczenia*).
- Znaczenie: Dzięki temu, że ściany naczyń włosowatych i pęcherzyków płucnych są cienkie / jednowarstwowe, ułatwia to dyfuzję gazów oddechowych w płucach / z pęcherzyków płucnych do krwi.

Zadanie 14. (0–3)

14.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe podanie oznaczenia cyfrowego glikogenolizy wraz z prawidłowym podaniem wszystkich trzech narządów, w których ten proces zachodzi.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

- Glikogenoliza – **1**,
- Narządy – wątroba, mięsień, serce

14.2. (0–2)
Schemat punktowania
2 p. – za prawidłowe opisanie różnicy w przemianach mleczanu przez komórki wątroby i przez komórki mięśnia sercowego uwzględniające produkt przekształcania mleczanu oraz sposób jego wykorzystania w obu narządach, czyli powstanie odpowiednio: glukozy w wątrobie – jako źródła energii do pracy innych komórek i pirogronianu w komórkach serca – jako substratu oddychania komórkowego tylko dla pracy serca.
1 p. – za prawidłowe opisanie różnicy w przemianach mleczanu tylko w komórkach wątroby lub tylko w komórkach mięśnia sercowego uwzględniające produkt przekształcania mleczanu oraz sposób jego wykorzystania.

lub za odniesienie się do komórek obu narządów uwzględniające jedynie produkty przekształcania mleczanu bez sposobu ich wykorzystania
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

W komórkach wątroby – mleczan przekształcany jest początkowo w pirogronian, a następnie w glukozę, która wraca do krwi i może być wykorzystywana, jako źródło energii (przez inne komórki organizmu),

natomiast

w komórkach mięśnia sercowego – mleczan przekształcany jest tylko do pirogronianu, który staje się substratem do oddychania w tych komórkach.

Zadanie 15. (0–1)

Schemat punktowania

1 p. – za podanie rysunku B wraz z prawidłowym uzasadnieniem uwzględniającym budowę neuronu i kierunek przemieszczania się impulsu nerwowego.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

Prawidłowe połączenie neuronów zilustrowano na rysunku **B**, ponieważ:

- impuls nerwowy przemieszcza się zawsze od ciała neuronu przez akson do synapsy i dendrytu następnej komórki, a to jest możliwe tylko w drugim przypadku.
- tylko ten rysunek jest prawidłowy, gdyż na pierwszym rysunku neurony stykają się dendrytami, a więc impuls nerwowy nie mógłby się przemieszczać.
- połączenie to jest między rozgałęzieniami aksonu jednego neuronu a dendrytami kolejnego, a więc impuls nerwowy może się przemieszczać.

Zadanie 16. (0–3)

16.1. (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za prawidłową kolejność elementów ucha podczas przemieszczania się fali dźwiękowej.

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

Rozwiązanie

- błona bębenkowa**,** → **C**, **B**, **F**, **E**, (**A), D** → nerw słuchowy (*kolejność ma znaczenie*)

16.2. (0–1)

Schemat punktowania:

1 p. – za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi.

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

Rozwiązanie

B. / nerwy czaszkowe

16.3. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za podanie obu prawidłowych nazw zmysłów.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Zmysł:
- słuchu
- równowagi

Zadanie 17. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe sformułowanie wniosku odnoszącego się do roli obu receptorów – T1R2 i T1R3 w odczuwaniu smaku słodkiego.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Za pełne odczuwanie smaku słodkiego odpowiedzialna jest jednoczesna obecność receptorów T1R2 i T1R3.

Zadanie 18. (0–3)

18.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za podanie obu prawidłowych nazw.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
- Nazwa procesu: translacja
- Lokalizacja: rybosomy /cytoplazma /cytozol

18.2. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za podanie prawidłowych nazw obu procesów przedstawionych na schemacie.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. rearanżacja genów
2. alternatywny splicing

18.3. (0–1)
Schemat punktowania:
1 p. – za podanie odpowiedniego przykładu sytuacji zdrowotnej i uzasadnienia odnoszącego się do konieczności zahamowania odpowiedzi immunologicznej organizmu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Aby uniknąć odrzucenia przeszczepu – przeciwciała mogą atakować przeszczepiony narząd i doprowadzić do jego odrzucenia, dlatego wymagana jest ich silna redukcja.
- Podczas leczenia alergii / podczas przeszczepów – wymagane jest zredukowanie liczby przeciwciał wytwarzanych przez organizm, aby maksymalnie zahamować odpowiedź immunologiczną organizmu.

Zadanie 19. (0–3)

19.1. (0–2)
Schemat punktowania
2 p. – za poprawne zapisanie krzyżówki i poprawne określenie wszystkich fenotypów wraz z podaniem ich stosunku w pokoleniu F_1
1 p. – za poprawne zapisanie tylko krzyżówki.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

Suka / Pies	$\mathbf{a^t}$	$\mathbf{a}$
$\mathbf{A^w}$	$\mathbf{A^wa^t}$	$\mathbf{A^wa}$
$\mathbf{a^Y}$	$\mathbf{a^ya^t}$	$\mathbf{a^ya}$

Fenotypy rodziców: suka – **czarna podpalana** , pies – **wilczasty**
Fenotypy potomstwa z pokolenia F_1: **wilczasty i płowy**
Stosunek ilościowy: **1** : **1**

19.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za stwierdzenie, że wilczasty pies nie może być potomkiem wskazanej pary rodziców i prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do sposobu dziedziczenia tej cechy.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
Nie może być potomkiem tej pary, ponieważ sierść wilczasta jest warunkowana przez allel dominujący nad wszystkimi pozostałymi i fenotyp wilczasty musi się ujawnić co najmniej u jednego z rodziców wilczastego psa.

Zadanie 20. (0–2)

Schemat punktowania
2 p. – za prawidłowy wybór pary genów najsilniej ze sobą sprzężonych oraz podanie poprawnej kolejności genów w chromosomie.
1 p. – za tylko prawidłowy wybór pary genów najsilniej ze sobą sprzężonych albo tylko podanie poprawnej kolejności genów w chromosomie.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
1. para genów najsilniej ze sobą sprzężonych: **A i D**
2. kolejność genów: : **A, D, C, B** lub **B, C, D, A**

Zadanie 21. (0–2)

21.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowy wybór bliźniąt jednojajowych (A) wraz z prawidłowym uzasadnieniem (2).
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A. **2**

21.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za prawidłowe wyjaśnienie przeszczepu uwzględniające pokrewieństwo genetyczne i zgodność tkankową.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania
Bliźniak jednojajowy byłby najlepszym dawcą, ponieważ:
- jest klonem i ma taki sam zestaw genów, a więc powinien mieć najwyższą z możliwych zgodność tkankową.
- ma identyczną informację genetyczną, a więc i antygeny, co powoduje, że układ immunologiczny biorcy traktuje taki przeszczep, jak swój organizm.

Zadanie 22. (0–2)

22.1. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za zaznaczenie prawidłowego dokończenia zdania dotyczącego celu obserwacji.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

C./ wiekowej

22.2. (0–1)
Schemat punktowania
1 p. – za poprawne zaprojektowanie i opisanie tabeli, w której prawidłowo opisano nagłówki (pokolenia kaczek i liczbę osobników) oraz prawidłowo opisano wiersze tabeli (uwzględniono 3 pokolenia kaczek).
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązanie

Projekt tabeli:

Pokolenie kaczek	**Liczba osobników/ kaczek**
pisklęta / osobniki pokryte puchem	
młode osobniki / młode pokryte piórami konturowymi	
osobniki dorosłe / dojrzałe	

Zadanie 23. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – za podanie poprawnego argumentu uwzględniającego rodzaj modyfikacji rośliny i skutek uprawy dla gospodarki człowieka.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Przykładowe rozwiązania

- Na terenach suchych i pustynnych będzie można uprawiać rośliny transgeniczne, które są odporne na takie warunki środowiska, co pozwoli na wyżywienie głodujących ludzi / pozwoli na wzrost gospodarczy tych krajów.
- Odporność roślin transgenicznych na niekorzystne warunki środowiska umożliwia ich uprawę na terenach, na których nie można uprawiać odmian naturalnych, dzięki czemu takie rejony mogą się rozwijać rolniczo / gospodarczo.
- Na terenach skażonych metalami ciężkimi zastosowanie takich transgenicznych roślin, które akumulują te pierwiastki, pozwoli na oczyszczenie / rekultywację / remediację gleb.