

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z MATURITĄ

BIOLOGIA
POZIOM ROZSZERZONY

ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ

Zadanie 1

aut. Kamila Stasiewska

Zadanie 1.1 (0-1)

Akwaporyny to integralne białka błonowe, tworzące kanały, uczestniczące w transporcie wody, dlatego zewnętrzna ich strona, która kontaktuje się z grupami hydrofobowymi błony/ oddziałuje z sąsiadującymi łańcuchami alkanowymi/ jest pokryta głównie resztami hydrofobowymi, podczas gdy w środku znajduje się wypełniony wodą kanał wyścielony aminokwasami naładowanymi i polarnymi (hydrofilowymi).

Zadanie 1.2 (0-1)

1-F, 2-F, 3-P.

Zadanie 2

aut. Kamila Stasiewska

Zadanie 2.1 (0-1)

Katalaza, rozkłada nadtlenuk wodoru do wody i tlenu.

Zadanie 2.2 (0-1)

- Powstają w wyniku podziału już istniejących struktur.
- Ich białka błonowe są białkami pochodzącymi z cytozolu – syntetyzowanymi przez wolne rybosomy.

Zadanie 3

aut. Kamila Stasiewska

Zadanie 3.1 (0-1)

Podkreślony – transport aktywny

Wyjaśnienie: Białko przemieszczające – kotransporter sacharoza – H⁺ wykorzystuje dyfuzję jonów H⁺ do komórki, zgodnie z gradientem ich stężenia, jako siłę napędową do transportu sacharozy. Gradient jonów H⁺ jest utrzymywany przez napędzaną ATP pompę protonową, która koncentruje H⁺ poza komórką, magazynując w ten sposób energię potencjalną, która może być wykorzystana do transportu aktywnego sacharozy. (ATP pośrednio dostarcza energii koniecznej do kotransportu).

Zadanie 3.2 (0-1)

C – glukoza

Zadanie 3.3 (0-1)

Rośliny

Zadanie 3.4 (0-1)

Ludzie odwodnieni z powodu biegunki, po wypiciu stężonego roztworu glukozy i soli, nawodnią się, gdyż dzięki obecności białek kotransportowych na powierzchni komórek jelita, wypite

substancje zostaną pobrane ze światła jelita i trafią do krwi, dzięki czemu wzrośnie ich stężenie we krwi a to spowoduje osmotyczny napływ wody/wciągnięcie wody z jelita i nawodnienie chorego.

Zadanie 4

aut. Kamila Stasiewska

Zadanie 4.1 (0-1)

Kofaktor

Zadanie 4.2 (0-1)

Inhibitor kompetycyjny wiąże się z enzymem w centrum (miejscu) aktywnym, zapobiegając wiązaniu substratu z enzymem a inhibitor niekompetycyjny wiąże się w innym miejscu niż centrum aktywne zmieniając jego kształt zapobiega wiązaniu substratu z enzymem.

Zadanie 4.3 (0-1)

W inhibicji kompetycyjnej (A) - wysokie stężenie substratu może całkowicie przewyższyć inhibicję (im większe stężenie inhibitora kompetycyjnego, tym większe stężenia substratu są konieczne do osiągnięcia określonej szybkości reakcji. Inhibicji niekompetycyjnej (B) - nie można przewyższyć przez zwiększenie stężenia substratu.

Zadanie 4.4 (0-1)

Podanie enzymu 2 będzie skuteczniejsze w chemoterapii, gdyż mimo, że enzymowi 1 odpowiada większe V_{max} , niż enzymowi 2, to enzym 2 wykazuje większe powinowactwo do substratu przy wskazanym stężeniu w środowisku, gdyż ma mniejszą wartość K_M , a tym samym większą efektywność działania.

Zadanie 5

aut. Katarzyna Kachel

Zadanie 5.1 (0-1)

Rośliny owadożerne żyją w środowiskach ubogich w dostępne dla roślin związki azotowe (np. torfowiska). Są zdolne do przeprowadzania fotosyntezy a związki organiczne zawarte w ciałach ofiar są dla nich dodatkowym źródłem substancji odżywczych

Zadanie 5.2 (0-1)

- a) sejsmonastia, bodziec mechaniczny
- b) chemonastia, bodziec chemiczny
- c) chemotropizm, bodziec chemiczny

Zadanie 5.3 (0-1)

Tkanka wydzielnicza, ponieważ ma wyspecjalizowane komórki./ skórka/epiderma, która wykształca specyficzne komórki o charakterze wydzielniczym.

Komórki posiadają rozbudowaną siateczkę śródplazmatyczną szorstką, na której zachodzi synteza białek enzymów trawiennych.

Zadanie 5.4 (0-1)

- palowy system korzeniowy
- zróżnicowany okwiat
- kwiat 5- krotny

Zadanie 6

aut. Katarzyna Kachel

Zadanie 6.1 (0-1)

Skutkiem zagłodzenia tkanek jest niedobór substratów energetycznych.

Parcie korzeniowe wymaga dostarczenia energii w postaci ATP do aktywnego pobierania jonów do komórek korzenia.

Niedobór glukozy będzie hamował oddychanie i syntezę, a co za tym idzie, również parcie korzeniowe.

Zadanie 6.2 (0-1)

1. Zgrubienia na ścianach komórek są nieprzepuszczalne dla wody i ograniczają transport apoplastyczny na rzecz transportu symplastycznego
2. Komórki przepustowe (znajdujące się zwykle naprzeciw pasm drewna) mają cienkie ściany, które umożliwiają bezpośrednie przenikanie wody z kory pierwotnej do komórek drewna

Zadanie 7

aut. Katarzyna Kachel

Zadanie 7.1 (0-1)

W zapłodnieniu u roślin okrytonasiennych nie uczestniczy woda. W związku z tym gamety męskie nie posiadają wici (które służą do poruszania się w środowisku wodnym) więc nie można nazwać ich plemnikami.

Zadanie 7.2 (0-1)

U roślin nagonasiennych bielmo (pierwotne) wykształca się niezależnie od tego, czy doszło do zapłodnienia komórki jajowej czy nie. U okrytonasiennych bielmo (wtórne) powstaje tylko wtedy, jeśli komórka jajowa została zapłodniona co pozwala ograniczać zużycie energii w sytuacji, w której do zapłodnienia nie doszło

Zadanie 7.3 (0-1)

1. 12
2. 12
3. 6
4. 18

Zadanie 8

aut. Katarzyna Kachel

Zadanie 8.1 (0-1)

R! - z prawej strony u góry

Zadanie 8.2 (0-1)

U listownicy zachodzi heteromorficzna przemiana pokoleń (z dominują sporofitu)
Sporofit i gametofit różnią się budową morfologiczną

Sporofit jest duży, zróżnicowany na część liściokształtną, łodygokształtną i chwytниковą.
Gametofity mają prostą budowę i są niewielkich rozmiarów.

Zadanie 8.3 (0-1)

C – oogamia – występują dwie zróżnicowane gamety – duża, nieruchoma komórka jajowa i mały, ruchliwy plemnik

Zadanie 9 (0-1)

aut. Marek Grzywna

P F F P

Zadanie 10

aut. Marek Grzywna

Zadanie 10.1 (0-1)

Literą B żołądek, ponieważ występuje silnie rozbudowana warstwa mięśni umożliwiająca mieszanie treści pokarmowej

Literą C jelito cienkie, ponieważ widoczne są kosmki jelitowe

Zadanie 10.2 (0-1)

Warstwa mięśni skośnych, ponieważ warstwa ta ułatwia mieszanie treści pokarmowej w żołądku

Zadanie 10.3 (0-1)

Komórki główne ściany żołądka produkują enzym pepsynę, która trawi białka. Wydzielana jest ona w formie nieczynnego proenzymu - pepsynogenu. Ma to na celu ochronę ściany żołądka przed samostrawieniem. Pod wpływem kwasu solnego pepsynogen przekształca się w aktywną pepsynę.

Zadanie 11

aut. Marek Grzywna

Zadanie 11.1 (0-1)

Resorpcja nadobowiązkowa zależna jest od aldosteronu, który zwiększa wchłanianie jonów np. Na⁺ oraz wazopresyny, która zwiększa wchłanianie wody

Zadanie 11.2 (0-1)

Organizm razem z moczem usuwa związki, które są zbędne bądź szkodliwe. W wyniku sekrecji, która zachodzi w kanaliku dystalnym/dalszym/I rzędu, wydzielane są z krwi do kanalika dodatkowo substancje np. H^+ , produkty przemiany leków itp. Organizm pozbywa się w ten sposób jonów i innych niekorzystnych związków np. antybiotyków. Warunkuje to zachowanie stałego środowiska wewnętrznego/homeostazy.

Zadanie 11.3 (0-1)

Nerka wykazuje dla glukozy tzw. próg nerkowy. Jest to ilość glukozy we krwi, powyżej której nie zostanie ona zresorbowana w kanaliku proksymalnym/I rzędu/blizszym. Obecność glukozy w moczu ostatecznym świadczy więc o zbyt dużym stężeniu glukozy we krwi, co sugeruje cukrzycę (bądź nieprawidłową pracę nerek, np. zaburzenia resorpcji).

Uwaga: uznaje się odpowiedzi nie zawierające informacji o progu nerkowym, ale odpowiedź musi zawierać informację o nadmiarze glukozy we krwi

Zadanie 11.4 (0-1)**B****Zadanie 12**

aut. Marek Grzywina

Zadanie 12.1 (0-1)

Podwzgórze wydziela liberyny, które pobudzają przysadkę mózgową do wydzielania tyreotropiny. Ta z kolei pobudza tarczycę do wydzielania tyroksyny, co pobudza odpowiednie komórki ciała; wysoki poziom tyroksyny we krwi działa hamująco na przysadkę mózgową i powoduje zmniejszenie produkcji hormonu tyreotropowego, co ogranicza wydzielanie tyroksyny przez tarczycę i po pewnym czasie jej poziom we krwi się obniża

Zadanie 12.2 (0-1)

Określ jakie jest stężenie tyreotropiny we krwi (wysokie czy niskie) podczas nadczynności tarczycy. Odpowiedź uzasadnij.

Stężenie tyreotropiny we krwi jest niskie, ponieważ u chorej jest cały czas wysokie stężenie hormonów tarczycy we krwi, co prowadzi do hamowania wydzielania tyreotropiny przez przysadkę mózgową

Zadanie 12.3 (0-1)**Zaznacz poprawne dokończenie zdania****A****Zadanie 12.4 (0-1)**

Tyreotropina jest wydzielana przez przedni/tylny płat przysadki mózgowej i pobudza/hamuje wydzielanie hormonów przez tarczycę.

Zadanie 13

aut. Danuta Madziar

Zadanie 13.1 (0-1)

Zarówno grzyby jak i duże protisty mają plechę/ są zbudowane z plechy czyli niezróżnicowanych komórek/ nie tworzących tkanek, złączonych śluzem.

Zadanie 13.2 (0-1)

Pleśniak 1n – komórczak ponieważ jego strzępki rozwijają się z zarodników; Workowiec – strzępka budująca grzybnię 1n; strzępka budująca część owocnika/przerastająca owocnik n+n/dikariotyczna zarodniki pleśniaka powstają na drodze mitozy ponieważ w czasie kiełkowania zygospory zachodzi mejoza i pozostałe strzępki są już 1n.

Zarodniki workowców powstają na drodze mejozy po połączeniu komórek strzępki dikariotycznej i zlaniu się jader w jadro zygocytne.

Zadanie 14

aut. Danuta Madziar

Zadanie 14.1 (0-1)

krzepnięcie krwi – w niskich temperaturach wzrost gęstości krwi/ lepkości krwi zwiększa ryzyko zakrzepów, a to upośledza krążenie krwi.

Zadanie 14.2 (0-1)

Tak, ryby kostnoszkieletowe Oceanu Północnego piją wodę, ponieważ wody Oceanu są silnie zasolone, więc stanowią środowisko hipertoniczne dla ryb. Wymusza to osmotyczny odpływ wody z ich ciała. Ryby muszą pić wodę, żeby uzupełnić jej straty.

Zadanie 14.3 (0-1)

Jest to specjacja sympatryczna, ponieważ ryby te od ryb Oceanu Spokojnego, Indyjskiego i Atlantyku oddziela tylko zmieniające się zasolenie i wzrastająca temperatura wody oraz zawartość w niej tlenu (a nie bariera geograficzna)

Zadanie 15

aut. Danuta Madziar

Zadanie 15.1 (0-1)

Petrelę/ ptaki Antarktydy mają silniej rozwinięte opuszki węchowe niż ptaki cieplejszych terenów, ponieważ na terenie Antarktydy brak wyraźnych punktów orientacyjnych i odnalezienie gniazda jest możliwe tylko za pomocą węchu.

Zadanie 15.2 (0-1)

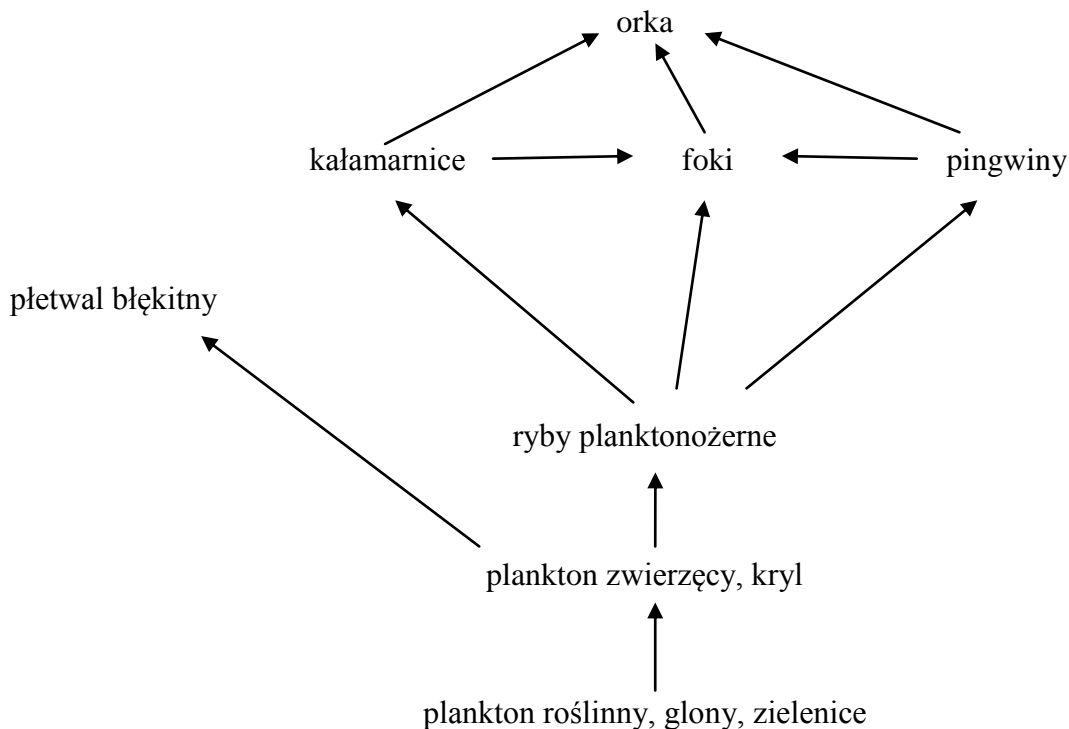
P F F

Zadanie 16

aut. Danuta Madziar

Zadanie 16.1 (0-1)

Producenci – plankton roślinny/głony/ zielenice; – konsumenci I rzędu – plankton zwierzęcy, kryl;
- konsumenci II rzędu – płetwal i ryby planktonożerne, kałamarnice; - konsumenci III rzędu – orki, foki, pingwiny. Foki polując na ryby są na IV poziomie troficznym a gdy zjadają pingwiny na V poziomie troficznym.

**Zadanie 16.2 (0-1)**

Naczynia „sieci cudownej” wielorybów umożliwiają zatrzymanie ciepła w okolicy narządów, zapobiegają wychłodzeniu ciała w czasie nurkowania na dużych głębokościach.

Zadanie 16.3 (0-1)

Skrzydło pingwina i płetwa walenia są przekształconymi kończynami przednimi kręgowców mającymi ten sam plan budowy wewnętrznej kości (i podobną budowę morfologiczną ze względu na wymagania środowiska).

Zadanie 16.4 (0-1)

Podobieństwo płetwy ryby chrzęstnoszkieletowej i płetwy ssaka morskiego np. walenia wymuszone jest warunkami środowiska życia tych zwierząt. Jest to przykład konwergencji.

Zadanie 17 (0-1)

aut. Danuta Madziar

Wykształcenie kręgosłupa chrzęstnego a następnie kostnego jest przykładem **aromorfozy** kręgowców. Powstanie płetwy ogonowej z fałdów skórnych wieloryba to **idioadaptacja**. Opanowanie przez ssaki lądowe wielu nisz ekologicznych mórz i oceanów to wyraz **radiacji adaptatywnej** tej gromady. Zmiany zachodzące w budowie organizmu pod wpływem wymagań/warunków środowiska doprowadzających do wykształcenia określonych cech to **konwergencja**. Powstanie różnic w budowie organizmów należących do tego samego typu a żyjących w różnych środowiskach to **dywergencja**.

Zadanie 18

aut. Magdalena Czerwińska-Kona

Zadanie 18.1 (0-1)

Stwierdzenie jest prawdziwe. Każda helisa DNA ma dwie komplementarne do siebie nici (ułożone przeciwnie). W wyniku replikacji na każdej z nici (matrycowych) pierwotnej dwuniciowej cząsteczki DNA, polimeraza DNA syntezuje nową nić zgodnie z regułą komplementarności zasad azotowych, czyli do nukleotydu adeninowego przyłączany jest nukleotyd tyminowy i odwrotnie oraz do guaninowego cytozynowy i odwrotnie. Dzięki temu obydwie nowopowstałe cząsteczki składają się każda z dwóch komplementarnych do siebie nici, więc są identyczne względem siebie.

Zadanie 18.2 (0-1)

Enzym: polimeraza DNA

Polimeraza DNA umożliwia syntezę nowej nici DNA podczas replikacji dzięki czemu w komórce zostaje zachowana stała liczba materiału genetycznego / dzięki czemu komórka może wejść w fazę podziału

Polimeraza DNA jako egzonukleaza ma zdolności korekcyjne/naprawcze dzięki czemu podczas replikacji naprawia pojawiające się błędy/koryguje nieprawidłowo wstawione nukleotydy, chroniąc przed mutacjami punktowymi.

Zadanie 18.3 (0-1)

Na końcach chromosomów znajdują się telomery, które zawierają zorganizowane tandemowo krótkie powtarzające się niekodujące sekwencje. Koniec 3' nici wiodącej wystaje poza koniec 5' nici opóźnionej. Enzym telomeraza zawiera cząsteczkę RNA częściowo komplementarną do sekwencji na końcu 3' nici wiodącej. Telomeraza wydłuża nić wiodącą używając RNA jako matrycy. Następnie telomeraza odłącza się a polimeraza DNA dobudowuje nić opóźnioną komplementarnie do wydłużonego fragmentu nici wiodącej. (Dzięki czemu przepisana zostaje niemal całą informację.)

Zadanie 18.4 (0-1)

Mutacje w obrębie protoonkogenów i antyonkogenów mogą zaburzyć transdukcję sygnałów i wywołać transformacje nowotworową, ponieważ odpowiadają one za kontrolę przebiegu cyklu komórkowego.

Zadanie 19

aut. Magdalena Czerwińska-Kona

Zadanie 19.1 (0-1)

Sekwencja zasad odczytywana na kodującej nici DNA w kierunku 5' → 3' określa kolejność aminokwasów polipeptydu odczytywana od końca aminowego do karboksylowego. Nici kodująca DNA jest komplementarna do nici niekodującej stanowiącej matrycę w procesie transkrypcji do syntezy mRNA, który dzięki zawartym kodonom w procesie translacji wyznacza kolejność dostarczanych przez tRNA aminokwasów. Dzięki czemu zostają one włączone w łańcuch peptydowy wg odpowiedniej kolejności.

Zadanie 19.2 (0-1)

Podaj nazwę opisanej cechy kodu genetycznego – zdegenerowanie / nadmiarowość

reguła pozycji tolerancji dotyczy głównie trzeciej pozycji w kodonie, ponieważ np. ACU, ACC, ACA, ACG kodują treoninę i różnią się tylko trzecim nukleotydem w kodonie.

uwaga: uczeń może podać dowolny przykład kodowania aminokwasu z tabeli kodu genetycznego

nie uznaje się odpowiedzi bez podania przykładów

Zadanie 19.3 (0-1)

KWAS NUKLEINOWY	SEKWENCJA NUKLEOTYDÓW
Fragment matrycowej nici DNA (3' → 5')	A A T A G A T C T C G A A A C A A
Fragment kodującej nici DNA	5'T T A T C T A G A G C T T T T G T T 3'
Fragment mRNA utworzony w wyniku transkrypcji	5'U U A U C U A G A G C U U U U G U U 3'
Antykodony tRNA w oparciu o kod genetyczny podany wyżej	3'AAU AGA UCU CGA AAA CAA 5'
Sekwencja aminokwasów w peptydzie	fenyloalanina-seryna-arginina-alanina-fenyloalanina-walina

Zadanie 20

aut. Magdalena Czerwińska-Kona

Zadanie 20.1 (0-1)

Geny barwy owocu i owłosienia łodygi są ze sobą sprzężone, ponieważ w pokoleniu potomnym występują rekombinanty

Geny barwy owocu i owłosienia łodygi są ze sobą sprzężone, ponieważ w pokoleniu potomnym testowo skrzyżowanego osobnika podwójnie heterozygotycznego pojawiają się cztery klasy fenotypowe o nierównomiernym układzie liczebności, z czego dwie z nich są zdecydowanie mniej liczne, co oznacza, że są to rekombinanty

P₂: RG/rg x rg/rg

F₂:

	RG	rg	Rg	rG	
rg	RG/rg	rg/rg	Rg/rg	rG/rg	← rekombinanty

Uwaga: prawidłowy jest również zapis ułamkowy;

uczeń powinien uzasadnić krzyżówką sprzężenia a nie jego brak;

nie uznaje się zapisu samej szachownicy Punetta

Zadanie 20.2 (0-1)

Określ czy można obliczyć położenie genów względem siebie. Jeżeli tak oblicz odległość między nimi. Podaj, które geny są ze sobą sprzężone.

Można obliczyć odległości między genami na chromosomach, ponieważ allele tych genów leżą/mają loci na jednym chromosomie.

Obliczenia: (zapis w formie ułamka)

$$\frac{64 + 76}{440 + 420 + 64 + 76} * 100\% = 0,14 * 100\% = 14 \% / 14 \text{ j.m.} / 14 \text{ cM}$$

Sprzężone są ze sobą R i G oraz r i g / sprzężenie w typie cis

Zadanie 21 (0-1)

aut. Magdalena Czerwińska-Kona

Częstotliwość występowania homozygoty recesywnej: 1/3600

$$q^2 = 1/3600 = 0,0003 \quad q = \sqrt{0,0003} = 0,017 = 0,02$$

$$p = 1 - q = 0,98$$

$$2pg = 2 \times 0,98 \times 0,02 = 0,0392 = 0,04 = 4\%$$

Odp. Częstotliwość występowania nosicieli choroby Taya-Sachsa/geny recesywne wynosi 4% / 0,04

Zadanie 22

aut. Magdalena Czerwińska-Kona

Zadanie 22.1 (0-1)

Metoda CRISPR cas9 umożliwia precyzyjne wycięcie konkretnego genu oraz wstawienie obcego genu w ściśle określone miejsce w genomie. Dzięki umiejętności konstruowania odpowiednich cząsteczek guideRNA możliwa jest dokładna lokalizacja modyfikacji genetycznych. Usprawni to procesy inżynierii genetycznej i umożliwi np. leczenie chorób genetycznych.

Zadanie 22.2 (0-1)

W cyklu lizogenicznym wirus wbudowuje materiał genetyczny w genom infekowanej komórki w przeciwieństwie do cyklu litycznego, w którym nie występuje ten etap a materiał genetyczny wirusa służy jako matryca do syntezy elementów składowych wirusa.

Wirus ma charakter mutagenny w cyklu lizogenicznym, ponieważ wbudowuje swój materiał genetyczny w materiał genetyczny infekowanej komórki, np. w obszar genów regulujących podziały komórek, (co może wywołać transformacje nowotworową).