Biologia na czasie

3

Maturalne karty pracy

dla liceum ogólnokształcącego i technikum
Zakres rozszerzony



ZADANIA MATURALNE
ZGODNE Z WYTYCZNYMI CKE

nowa era

Zobacz zadania CKE rozwiązane krok po kroku, korzystając z kodów zamieszczonych w publikacji



SPIS TREŚCI

I. Mechanizmy dziedziczenia 4

Budowa i rola kwasów nukleinowych • Replikacja DNA • Geny i genomy • Związek między genem a cechą • Regulacja ekspresji genów • Dziedziczenie cech. I prawo Mendla • II prawo Mendla • Chromosomowa teoria dziedziczenia • Determinacja płci. Cechy sprzężone z płcią • Inne sposoby dziedziczenia cech • Zmienność organizmów • Zmiany w informacji genetycznej • Choroby jednogenowe • Choroby chromosomalne i wieloczynnikowe

II. Biotechnologia molekularna 18

Biotechnologia. Podstawowe techniki inżynierii genetycznej • Organizmy zmodyfikowane genetycznie • Klonowanie – korzyści i zagrożenia • Biotechnologia molekularna w medycynie • Inne zastosowania biotechnologii molekularnej

III. Ekologia 36

Czym zajmuje się ekologia? • Ekologia populacji • Oddziaływania antagonistyczne między organizmami • Oddziaływania nieantagonistyczne między organizmami • Struktura ekosystemu • Przepływ energii i krążenie materii w ekosystemie • Obieg węgla i azotu w przyrodzie • Różnorodność biologiczna • Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną • Elementy ochrony środowiska

IV. Ewolucja organizmów 52

Rozwój myśli ewolucyjnej • Dowody ewolucji • Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji • Ewolucja na poziomie populacji • Powstawanie gatunków – specjacja • Prawidłowości ewolucji. Koewolucja • Historia życia na Ziemi • Antropogeneza

Arkusz maturalny 70

Odpowiedzi do arkusza maturalnego 82

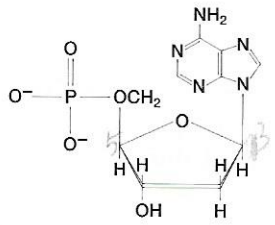
Mechanizmy dziedziczenia

Zobacz zadanie CKE z rozwiązaniem krok po kroku
www.terazmatura.pl
B62443

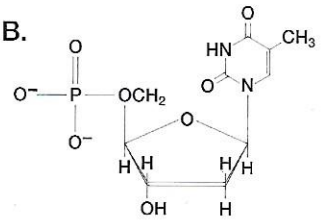
Zadanie 1. (0–3)

Na rysunkach przedstawiono wzory strukturalne elementów wchodzących w skład jednego z kwasów nukleinowych.

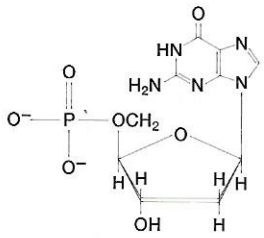
A.



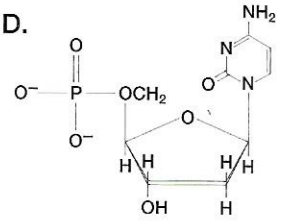
B.



C.



D.



a) Określ, które z przedstawionych związków to puryny.

.....

b) Podaj nazwę kwasu nukleinowego, którego elementy przedstawiono powyżej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Opisz sposób łączenia się przedstawionych elementów w łańcuchu polinukleotydowym.

.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–3)

DNA jest polinukleotydową cząsteczką, która magazynuje informację genetyczną. W tej dwuniciowej strukturze występują powtarzalne elementy połączone charakterystycznymi wiązaniami. Te wiązania występują zarówno w obrębie nukleotydu, jak i pomiędzy nukleotydami.

a) Określ, które podjednostki DNA są połączone przez wymieniony rodzaj wiązań.

Wiązanie n-glikozydowe: .....

Wiązanie wodorowe: .....

b) Podaj elementy wchodzące w skład nukleotydu.

.....

c) Podaj elementy wchodzące w skład deoksyadenozyny.

.....

Zadanie 3. (0–1)

Poniżej przedstawiono odkrycia naukowe, które w największym stopniu przyczyniły się do rozwoju genetyki.

A. sformułowanie dwóch podstawowych praw dziedziczenia cech
B. potwierdzenie lokalizacji genów w chromosomach na podstawie badań nad mutacjami u muszki owocowej
C. odkrycie budowy podwójnej helisy DNA
D. doświadczalne potwierdzenie semikonserwatywnej natury procesu replikacji DNA

Przyporządkuj wymienionym uczonym (1–4) ich osiągnięcia (A–D).

1. T. Morgan
2. J. Watson
3. F. Crick
4. G. Mendel

1. ..... 2. ..... 3. ..... 4. .....

Zadanie 4. (0–1)

U organizmów eukariotycznych większość DNA jest zmagazynowana w jądrze komórkowym, a jego niewielka ilość – w mitochondriach i chloroplastach. W komórkach prokariotycznych DNA występuje w formie genoforu i plazmidów.

Skonstruuj tabelę, w której porównasz DNA bakteryjne, DNA jądra komórki eukariotycznej i DNA mitochondrialne. Uwzględnij ich lokalizację, strukturę przestrzenną, liczbę miejsc inicjacji replikacji oraz obecność intronów.

Zadanie 5. (0–2)

Reakcja syntezy nowej nici DNA jest katalizowana przez enzym – polimerazę DNA. Nowy łańcuch DNA rośnie od końca 5′ do końca 3′. Polimeraza DNA ma m.in. dwie aktywności – polimeryzacji i edycji. Jeśli polimeraza wprowadzi błędny nukleotyd do nowej nici, wówczas zmienia się jej kształt i staje się 3′–5′-egzonukleazą. Odcina ona błędnie wprowadzony nukleotyd i – znów zmieniając kształt – kontynuuje replikację DNA.

a) Podaj nazwę fazy cyklu życiowego komórki, w której zachodzi replikacja DNA.

.....

b) Wyjaśnij, jakie znaczenie w procesie dziedziczenia informacji genetycznej ma zdolność polimerazy DNA do zmiany aktywności.

.....

.....

Zadanie 6. (0–1)

Przykładami pozajądrowego dziedziczenia cech u organizmów eukariotycznych są odporność na antybiotyk chloramfenikol u drożdży i pstrolistność u dziwaczka (*Mirabilis jalapa*).

Zaznacz zdanie, które zawiera prawdziwe informacje.

A. Jeśli haploidalna komórka drożdży odpornych na antybiotyk rozmnoży się w wyniku pączkowania, to wszystkie komórki potomne będą także wykazywały odporność na antybiotyk.

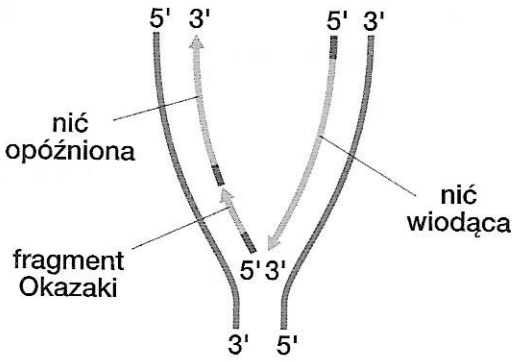
B. Jeśli u pstrolistnej odmiany dziwaczka dojdzie do zapłodnienia w wyniku przeniesienia pyłku z rośliny o gładkich liściach na słupek rośliny pstrolistnej, to rośliny potomne nie będą pstrolistne.

C. Jeśli u dziwaczka o gładkich liściach dojdzie do zapłodnienia w wyniku przeniesienia pyłku z odmiany pstrolistnej na słupek rośliny o gładkich liściach, to pstrolistność ujawni się u połowy potomstwa.

D. Jeśli pstrolistna odmiana dziwaczka rozmnoży się wegetatywnie, to potomstwo będzie pstrolistne.

Zadanie 7. (0–5)

Na schemacie przedstawiono replikację DNA.



a) **Podaj cechę DNA, dzięki której efektem replikacji są identyczne cząsteczki DNA.**

.....

b) **Wyjaśnij, dlaczego na jednej z nici replikacja zachodzi w sposób ciągły, a na drugiej – we fragmentach.**

.....

.....

.....

c) **Podaj nazwę enzymu, który odpowiada za łączenie fragmentów Okazaki.**

.....

d) **Wyjaśnij, dlaczego do syntezy DNA są niezbędne trifosforany deoksyrybonukleozydów, choć w nukleotydach występują monofosforany.**

.....

.....

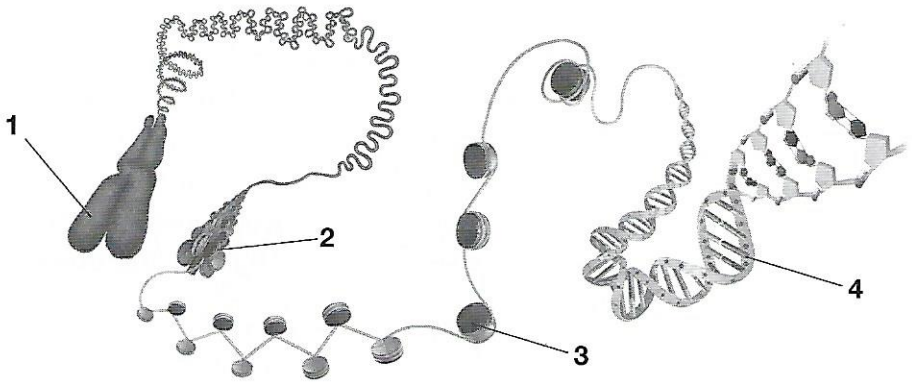
.....

e) **Podaj funkcję, jaką pełni prymaza w procesie przedstawionym na rysunku.**

.....

Zadanie 8. (0–3)

Na schemacie przedstawiono strukturę przestrzenną chromosomu.



a) Podaj nazwy struktur oznaczonych na rysunku cyframi 1–4.

1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

b) Wyjaśnij, w jakim celu DNA ulega upakowaniu.

.....

.....

.....

c) Podaj liczbę cząsteczek DNA, które wchodzą w skład jednego chromosomu metafazowego.

.....

Zadanie 9. (0–2)

W 1980 r. trzej naukowcy: Frederick Sanger, Allan Maxam i Walter Gilbert otrzymali nagrodę Nobla za wynalezienie metod sekwencjonowania DNA. Były to jednak metody wymagające dużego nakładu pracy, a sekwencjonowanie długich fragmentów łańcucha polinukleotydowego zajmowało wiele czasu. Dziś istnieje już możliwość zautomatyzowanego sekwencjonowania nawet całych genomów w stosunkowo krótkim czasie. Pozwala to m.in. na dokładniejsze mapowanie i klonowanie genów, w których mutacje są odpowiedzialne za występowanie wielu chorób genetycznych lub nowotworów. Możliwe stało się także bezpośrednie określenie nosicielstwa patologicznego genu, a nie tylko obliczenie prawdopodobieństwa jego wystąpienia oparte na analizie rodowodowej. Pomimo wielu korzyści wynikających z rozwoju technik sekwencjonowania wciąż trwają dyskusje nad zagrożeniami wynikającymi z upowszechniania prywatnej informacji genetycznej.

Podaj po dwa przykłady korzyści oraz zagrożeń wynikających z poznania genomu człowieka.

Korzyści:

1. .....

2. .....

Zagrożenia:

1. .....

2. .....

Zadanie 10. (0–6)

Mapowanie genomu jest wykonywane po to, aby zlokalizować geny w chromosomach. W tym celu wykorzystuje się znakowane fluorochromami sondy DNA, które wykazują swoistość wobec konkretnych chromosomów lub ich fragmentów. Te sondy łączą się z nićmi DNA, barwiąc odpowiedni fragment lub cały chromosom na określony kolor. Jednocześnie można zastosować wiele różnych sond specyficznych dla ściśle określonych fragmentów chromosomu i barwiących je na odmienne kolory. W ten sposób uzyskuje się obraz wielobarwnych prążków o stałym układzie, czyli mapę fizyczną chromosomu, która ukazuje położenie genów w specyficznych dla nich *loci*. Ta metoda umożliwia również analizę badanej próbki pod kątem odstępstw w układzie prążków od układu typowego. Umożliwia wykrycie zwielokrotnień, ubytków lub odwrócenia kolejności prążków. Sondy molekularne są wykorzystywane m.in. w diagnostyce medycznej.

a) Wyjaśnij pojęcie *locus*.

.....

.....

.....

b) Podaj liczbę chromosomów, która ulegnie wybarwieniu w opisanym poniżej badaniu.

W laboratorium diagnostycznym wykonano preparat z jednej komórki skóry zdrowego człowieka. Do barwienia wykorzystano znakowaną fluoresceiną sondę, wykazującą swoistość wobec chromosomu 10.

Liczba wybarwionych chromosomów: .....

c) Wyjaśnij, o czym może świadczyć nietypowy układ prążków uzyskiwanych przy użyciu sond molekularnych.

.....

.....

.....

d) Zaznacz sondę molekularną, której zastosowanie umożliwia diagnostykę zespołu Downa. Następnie opisz efekty barwienia tą sondą komórek pozyskanych od osoby chorej i zdrowej.

A. sonda swoista wobec chromosomu 8
B. sonda swoista wobec chromosomu 13
C. sonda swoista wobec chromosomu 21
D. sonda swoista wobec chromosomu X

Efekt barwienia komórek osoby zdrowej:

.....

Efekt barwienia komórek osoby chorej na zespół Downa:

.....

e) Wyjaśnij, dlaczego osoby narażone na promieniowanie poddaje się badaniom z zastosowaniem sond molekularnych.

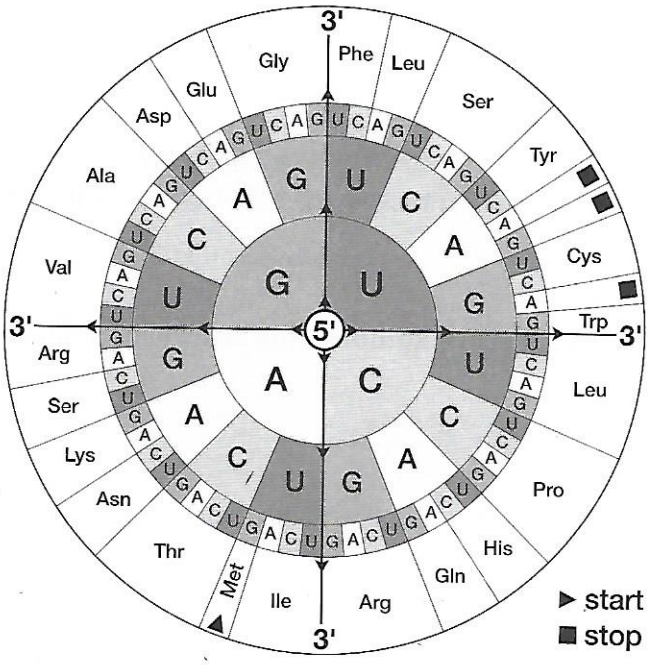
.....

.....

.....

Zadanie 11. (0–2)

Na schemacie przedstawiono kod genetyczny w postaci diagramu kołowego.



a) Podaj sekwencję aminokwasową peptydu powstałego z mRNA o sekwencji nukleotydowej 5′-AUGGUCGCCGAGGGCGUUUAG-3′.

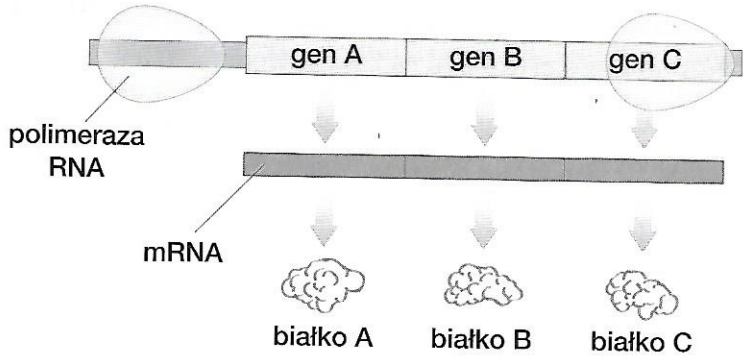
.....

b) Wymień trzy cechy kodu genetycznego, które pozwalają prawidłowo odczytać informację genetyczną.

.....

Zadanie 12. (0–2)

Na schemacie przedstawiono przebieg biosyntezy białka.



a) Oceń, czy przedstawiony proces zachodzi w komórce prokariotycznej czy eukariotycznej. Uzasadnij swoją odpowiedź za pomocą trzech argumentów.

.....

.....

b) Podaj nazwę etapu biosyntezy białka, w którym uczestniczy przedstawiona na schemacie polimeraza. Opisz, jaką ona pełni funkcję.

Nazwa etapu: .....

Funkcja polimerazy: .....

Zadanie 13. (0–2)

„Obecnie wiadomo, że ludzki genom składa się z ok. 3 mld par nukleotydów. Około 2% z nich tworzy sekwencje kodujące białka, 1/3 stanowią introny, a pozostałe obszary to DNA pozagenowe. W pozagenowym DNA wykryto ok. 19 tys. pseudogenów, podczas gdy liczba genów kodujących białka jest określana na 21 tys. Pseudogeny nie mają sekwencji promotorowych, jednak wiele badań dowiodło, że co dziesiąty z nich może ulegać transkrypcji. Udowodniono również, że część pseudogenów odgrywa istotną rolę w regulacji aktywności genów kodujących białka. Pseudogeny mogą powstawać na drodze odwrotnej transkrypcji mRNA lub wskutek błędu polimerazy DNA".

Na podstawie: http://bioinfo.mol.uj.edu.pl/articles/Solarczyk06.

a) Wyjaśnij, dlaczego w toku ewolucji z komórek nie zostały usunięte odcinki DNA niekodujące białek.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego pseudogeny powstałe na drodze odwrotnej transkrypcji nie zawierają intronów.

.....

.....

.....

Zadanie 14. (0–3)

„Prawie każda para zasad mitochondrialnego DNA wchodzi w skład genu zawierającego informację o syntezie białka czy też RNA. [...] W wielu wypadkach ostatnia zasada azotowa jednego genu przylega bezpośrednio do pierwszej zasady następnego genu, co świadczy o dużej oszczędności organizacji genomu mitochondrialnego. Niekiedy następuje tzw. nadpisanie (*overlap*) jednej zasady, dzięki czemu ostatnia zasada jednego genu jest również pierwszą zasadą następnego genu. [...] Ponadto w trzech przypadkach kodonem terminacyjnym są sekwencje AGA lub AGG, które zwykle kodują argininę. Kodonami startowymi są zaś sekwencje AUG, AUA czy też AUU".

Na podstawie: A. Woźniak, C. Mila-Kierzenkowska, *Genom człowieka* [w:] *Podstawy genetyki dla studentów i lekarzy*, pod red. G. Drewy i T. Ferenca, Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2003.

a) Podaj dwie różnice pomiędzy sposobem odczytywania informacji genetycznej w jądrze i mitochondrium.

1. .....

.....

2. .....

.....

b) Podaj nazwy organelli, które w komórkach roślinnych uczestniczą w dziedziczeniu pozajądrowym.

.....

.....

Zadanie 15. (0–2)

Allel czerwonej barwy kwiatów grochu (A) dominuje nad allelem barwy białej (a). Nie jest możliwe fenotypowe odróżnienie homozygoty dominującej i heterozygoty.

a) Podaj sposób, który pozwala na ustalenie genotypu rośliny o czerwonej barwie kwiatów.

.....

b) Określ proporcje fenotypów w pokoleniu F_1, jeśli stosunek genotypów w tym pokoleniu wynosi 1 : 2 : 1. Udziel odpowiedzi na podstawie zaplanowanej przez siebie jednogenowej krzyżówki genetycznej.

Stosunek fenotypów w pokoleniu F_1: .....

Zadanie 16. (0–2)

Po skrzyżowaniu dwóch odmian lwiej paszczy o kwiatach czerwonych (AA) i białych (aa) otrzymano pokolenie kwitnące na różowo.

a) Wyjaśnij zasadę dziedziczenia barwy kwiatów lwiej paszczy.

.....

.....

.....

b) Określ na podstawie właściwie rozwiązanej krzyżówki genetycznej stosunki fenotypów i genotypów w pokoleniu F_2, które powstaną po skrzyżowaniu dwóch kwitnących na różowo roślin z pokolenia F_1.

Stosunek genotypów w pokoleniu F_2: .....

Stosunek fenotypów w pokoleniu F_2: .....

Zadanie 17. (0–1)

W układzie AB0 wyróżnia się cztery grupy krwi: A, B, AB i 0. Są one warunkowane przez trzy allele wielokrotne: I^A, I^B, i. W układzie AB0 cechą fenotypową jest obecność lub brak antygenów A i B na powierzchni erytrocytów. Znajomość grup krwi dawcy i biorcy pozwala na dokonywanie bezpiecznej transfuzji.

Zaznacz zestawienie, w którym prawidłowo dobrano dawcę i biorcę krwi.

A. dawca o grupie krwi A, biorca o grupie krwi A lub 0
B. dawca o grupie krwi AB, biorca o grupie krwi B
C. dawca o grupie krwi 0, biorca o grupie krwi 0 lub AB
D. dawca o grupie krwi AB, biorca o grupie krwi A, B lub AB

Zadanie 18. (0–1)

W pierwszej rodzinie matka i ojciec mają grupę krwi AB, w drugiej – matka ma grupę A, ojciec – grupę B, i oboje są heterozygotami.

Określ, w której rodzinie może wystąpić większa różnorodność grup krwi u potomstwa. Uzasadnij odpowiedź, podając możliwe grupy krwi potomstwa w obu rodzinach.

.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–2)

Barwa sierści u kotów – czarna, czekoladowa lub cynamonowa – jest determinowana przez trzy allele wielokrotne: B – barwy czarnej, b – barwy czekoladowej, i b_1 – barwy cynamonowej. Allel B jest dominujący w stosunku do pozostałych alleli. Allel b jest recesywny w stosunku do allelu B, ale dominujący względem allelu b_1. Allel b_1 jest recesywny względem obu pozostałych alleli.
Czarny kot miał kocięta z trzema różnymi kocicami. Poniżej przedstawiono barwy sierści kocic oraz młodych w miotach.

P: czarny kot i czarna kocica
F_1: dwa czarne kocięta i kocię czekoladowe

P: czarny kot i czekoladowa kocica
F_1: czarne kocię, dwa czekoladowe kocięta i jedno kocię cynamonowe

P: czarny kot i cynamonowa kocica
F_1: dwa czarne kocięta i jedno kocię cynamonowe

a) Określ, czy pod względem barwy sierści czarny kot jest homo- czy heterozygotą. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Podaj genotypy wymienionych poniżej osobników.

Czarny kot: .....

Czarna kocica: .....

Czekoladowa kocica: .....

Cynamonowe kocię: .....

Zadanie 20. (0–1)

Białka stanowią ok. 50% suchej masy komórek. Są podstawowym składnikiem strukturalnym komórki, regulują wiele procesów metabolicznych oraz umożliwiają przekazywanie i odbieranie informacji z otoczenia. Informacja o ich składzie i strukturze jest zakodowana w DNA, a proces ich powstania nazywa się biosyntezą białek.

Oceń prawdziwość zdań dotyczących biosyntezy białek. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Cząsteczka tRNA przyłącza aminokwas do obszaru mRNA nazywanego antykodonem.		
2.	Modyfikacje potranslacyjne są wynikiem nieciągłej budowy genów i zachodzą w jądrze komórkowym.		
3.	Tworzenie łańcucha polipeptydowego jest reakcją anaboliczną, czyli wymaga dostarczenia energii.		

Zadanie 21. (0–2)

Brak ogona jest charakterystyczną cechą kotów rasy Manx. Ta cecha jest determinowana przez allel dominujący. Kocięta mające dwa allele warunkujące brak ogona umierają niedługo po urodzeniu lub mają poważne zaburzenia rozwojowe.

a) Oceń, czy gen warunkujący brak ogona u kotów rasy Manx jest genem plejotropowym. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

b) Uzasadnij słuszność zasady, którą kierują się hodowcy kotów rasy Manx, że należy unikać krzyżowania ze sobą dwóch kotów bez ogona.

.....

.....

.....

Zadanie 22. (0–2)

Gregor Mendel prowadził badania nad dziedziczeniem cech w XIX w. Jego głównym materiałem badawczym był groch zwyczajny (*Pisum sativum*). Dziś tego uczonego uważa się za ojca genetyki, ponieważ jest autorem dwóch podstawowych praw tej nauki. Zostały one nazwane jego nazwiskiem – są znane jako I i II prawo Mendla.

a) Podaj gamety, które zostaną wytworzone przez osobniki o podanych genotypach.

Genotyp DDFF: .....

Genotyp DdFf: .....

b) Oceń prawdziwość zdań dotyczących dziedziczenia cech w sposób zgodny z prawami Mendla. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Z każdej podwójnej heterozygoty mogą powstać dwa rodzaje gamet.		
2.	W wyniku skrzyżowania dwóch roślin o genotypach AaBb i AaBb w pokoleniu F_1 powstaną cztery rodzaje fenotypów.		
3.	Allele różnych genów dziedziczą się w sposób sprzężony ze sobą.		

Zadanie 23. (0–1)

Niektóre spośród cech wyglądu człowieka nie dziedziczą się zgodnie z prawami Mendla. Na ich ekspresję często mają wpływ czynniki środowiskowe lub produkty wielu genów. Spośród opisanych cech dziedziczonych jednogenowo można wyróżnić ciemne ubarwienie oczu i włosów, brak piegów, kręcone włosy czy odstające uszy. Wszystkie wymienione cechy są dziedziczone w sposób dominujący.

Oceń, czy ciemnoocy i piegowaci rodzice mogą mieć niebieskookie dziecko, u którego nie wystąpią piegi. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 24. (0–3)

Podstawowa barwa sierści kota jest zależna od dwóch genów: genu O – warunkującego rudą barwę sierści, i genu B – warunkującego ciemną barwę sierści. Gen O znajduje się na chromosomie X, a gen B – na autosomie. Gen O występuje w dwóch wariantach: dominującym O i recesywnym o. Gen B występuje w trzech wariantach odpowiedzialnych za występowanie barw: czarnej (allel B), czekoladowej (allel b) i cynamonowej (allel b_1). Gen B nie ujawnia się w obecności dominującego allelu O. Oznacza to, że jeśli w genotypie kota występuje dominujący allel O, to nastąpi maskowanie ekspresji genu B (niezależnie od występujących alleli) i kot będzie miał rudą barwę sierści. Recesywny gen o nie blokuje ekspresji genu B, a umaszczenie kota będzie ciemne. Samice kota mają dwa chromosomy X, mogą więc być homozygotami dominującymi OO, homozygotami recesywnymi oo lub heterozygotami Oo. Podczas rozwoju zarodkowego u samic następuje losowa inaktywacja jednego z chromosomów X. Z tego powodu heterozygotyczne samice mają umaszczenie szylkretowe, co oznacza, że ich sierść w niektórych miejscach jest ruda, a w innych – ma ciemny kolor. Barwa powstałych w ten sposób plam zależy od tego, który chromosom X uległ inaktywacji. Jeśli inaktywacji ulegnie chromosom zawierający dominujący allel O – kolor plamy będzie ciemny, jeśli zaś chromosom zawierający allel o – plama będzie miała rudą barwę.

a) Podaj nazwę zależności występującej pomiędzy genem rudej barwy O i genem ciemnej barwy B.

.....

b) Określ prawdopodobieństwo wystąpienia rudej barwy sierści u potomstwa rudego samca i szylkretowej samicy.

Odpowiedź: .....

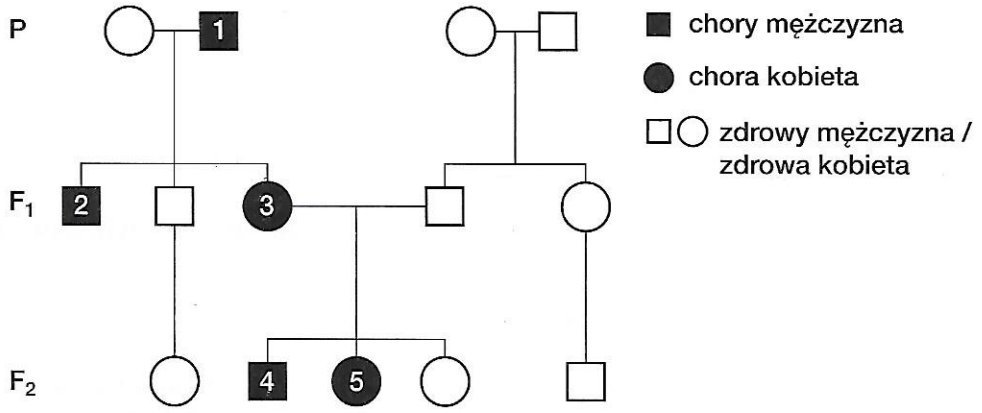
c) Określ, czy zdrowy kocur może mieć szylkretowe umaszczenie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

Zadanie 25. (0–3)

Na schemacie przedstawiono sposób dziedziczenia rodzinnej hipercholesterolemii.



a) Określ, czy rodzinna hipercholesterolemia jest chorobą warunkowaną dominująco czy recesywnie.

.....

b) Określ, czy rodzinna hipercholesterolemia jest sprzężona z płcią.

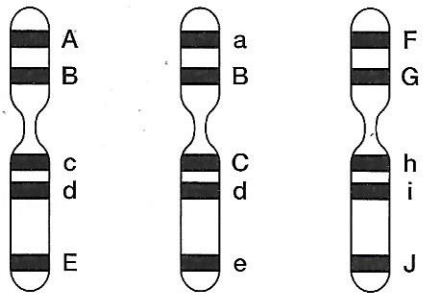
.....

c) Podaj genotypy wszystkich chorych osób.

.....

Zadanie 26. (0–3)

Na schemacie przedstawiono układ genów w chromosomach.



a) Podaj oznaczenia literowe genów, które są najsilniej sprzężone ze sobą.

.....

b) Określ, które z przedstawionych na rysunku chromosomów są chromosomami homologicznymi. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

c) Podaj parę genów, dla której prawdopodobieństwo zajścia *crossing-over* jest największe.

.....

Zadanie 27. (0–4)

Zmienność w przyrodzie jest zjawiskiem powszechnym i oznacza występowanie różnic między osobnikami tego samego gatunku. Niektóre z tych różnic mogą być przekazywane potomstwu, inne są wynikiem działania na dany organizm czynników środowiskowych i nie podlegają dziedziczeniu.

a) Oceń prawdziwość zdań dotyczących zmienności. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Zmienność rekombinacyjna jest przykładem genetycznej zmienności dziedzicznej.		
2.	Wytwarzanie odmiennych liści podwodnych, nawodnych i nadwodnych u strzałki wodnej to przykład zmienności modyfikacyjnej.		
3.	Zmienność nieciągła dotyczy cech jakościowych i charakteryzuje się występowaniem osobników o bardzo różnych fenotypach.		

b) Przyporządkuj zamieszczonym w tabeli przykładom mutacji właściwe nazwy spośród podanych.

Nazwy mutacji: *delecja, duplikacja, inwersja, translokacja*

K	O	T	Z	Ł	A	P	A	Ł	M	Y	S	Z			**Chromosom przed mutacją**

Lp.	**Przykład**														**Nazwa mutacji**
1.	K	O	T	Ł	A	P	A	Ł	M	Y	S	Z			
2.	T	O	K	Z	Ł	A	P	A	Ł	M	Y	S	Z		
3.	K	O	T	O	T	Z	Ł	A	P	A	Ł	M	Y	S	Z
4.	K	O	T	B	Y	Ł	S	Z	Y	B	K	I			

c) Podaj kryterium, według którego mutacje dzieli się na spontaniczne i indukowane. Następnie wyjaśnij różnicę pomiędzy tymi grupami mutacji.

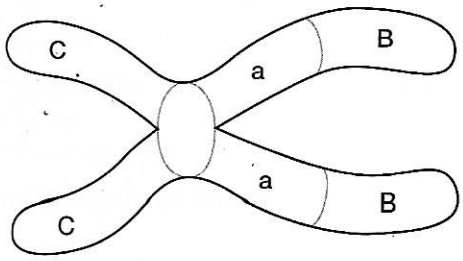
Kryterium: .....

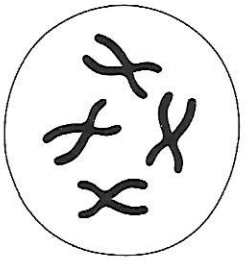
Wyjaśnienie: .....

.....

.....

d) Uzupełnij schemat. Podaj rodzaje mutacji rozróżniane według kryterium ich zasięgu.





1. ——— 3. ———

2. ———

1. ..... 2. ..... 3. .....

Zadanie 28. (0–3)

Wiele chorób genetycznych to wynik mutacji. Rozległość obszaru zmian w materiale genetycznym jest podstawą wyróżniania chorób uwarunkowanych np. aberracjami chromosomowymi czy mutacjami punktowymi. Choroby warunkowane genetycznie nie zawsze są dziedziczne. Wczesna diagnoza pozwala zapobiec rozwojowi niektórych z nich.

a) Wyjaśnij, dlaczego u noworodków wykonuje się standardowo testy służące wykryciu fenyloketonurii.

.....

.....

.....

b) Określ, czy osoba, u której wskutek mutacji wystąpiła choroba nowotworowa skóry, przekaże tę chorobę swojemu potomstwu. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Określ, które z wymienionych w tabeli chorób są dziedziczone w sposób dominujący, a które – w sposób recesywny. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		Dziedziczenie dominujące	Dziedziczenie recesywne
1.	mukowiscydoza		
2.	daltonizm		
3.	fenyloketonuria		
4.	choroba Huntingtona		
5.	hemofilia		

Zadanie 29. (0–2)

„Podstawową przyczyną nowotworów na poziomie molekularnym są zaburzenia w ekspresji białek supresorowych i/lub czynników naprawczych. Geny dla obu wspomnianych grup białek ulegają ekspresji podczas uszkodzeń DNA, indukowanych między innymi obecnością kancerogennych mutagenów [...]. Głównym supresorem naszego organizmu jest białko p53 kodowane przez gen o tej samej nazwie (*p53*). Jego funkcją jest ogólnie kontrola takich procesów, jak cykl komórkowy, naprawa DNA, replikacja czy apoptoza – rodzaj fizjologicznej śmierci komórkowej".

Źródło: P. Niemiec, *Małe piwko*, http://biochigen.sum.edu.pl/piwo.html.

a) Podaj dwa możliwe następstwa mutacji blokującej ekspresję genu *p53*.

1. .....

2. .....

b) Wyjaśnij, dlaczego mutacja wywołana kancerogenem nie musi prowadzić do choroby nowotworowej.

.....

.....

.....

.....

Biotechnologia molekularna



Zadanie 1. (0–2)

Biotechnologia jest dziedziną nauki wykorzystującą wiedzę biologiczną do opracowywania technik umożliwiających wykorzystywanie wirusów, organizmów oraz ich elementów do celów użytkowych. Jest to stosunkowo nowa dziedzina nauki, chociaż procesy biotechnologiczne człowiek wykorzystywał już w starożytności. Stąd też wyróżnia się biotechnologię klasyczną (tradycyjną) i molekularną.

a) Określ, które z wymienionych procesów są przykładami biotechnologii tradycyjnej, a które – biotechnologii molekularnej. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		Biotechnologia tradycyjna	Biotechnologia molekularna
1.	produkcja piwa z wykorzystaniem drożdży	X	
2.	tworzenie transgenicznych roślin		X
3.	produkcja insuliny przez bakterie		X
4.	krzyżowanie organizmów odmiennych ras	X	

b) Zaznacz <u>nieprawidłowe</u> uzasadnienie stwierdzenia mówiacego o tym, że biotechnologia molekularna ma przewagę nad biotechnologią tradycyjną.

A. Dzięki zdobyczom biotechnologii molekularnej możliwe jest uzyskanie genetycznie zmodyfikowanych roślin odpornych na szkodniki oraz ograniczenie stosowania pestycydów w uprawach.
B. Dzięki transgenicznym bakteriom jest możliwa walka z zanieczyszczeniami środowiska.
C. Zastosowanie technik biotechnologii molekularnej umożliwia uzyskanie pożądanych cech u organizmów przy niższym nakładzie finansowym niż w wypadku biotechnologii tradycyjnej.
D. Zastosowanie technik biologii molekularnej umożliwia otrzymanie organizmu o cechach niewystępujących wśród osobników jego gatunku.

Zadanie 2. (0–3)

Enzymy restrykcyjne wykorzystywane w inżynierii genetycznej występują naturalnie w komórkach bakterii. W ich wnętrzu pełnią funkcje ochronne, tnąc DNA bakteriofagów lub obcych organizmów. U żyjącej w gorących źródłach bakterii *Thermus aquaticus* występuje enzym restrykcyjny, który rozpoznaje sekwencję 5′-TCGA-3′ i rozcina ją między T i C. Działaniu tego enzymu poddano niżej przedstawioną cząsteczkę DNA.

5′-GACCTTAGGTCGAATTCGAGGCCTATCCAT-3′
3′-CTGGAATCCAGCTTAAGCTCCGGATAGGTA-5′

a) Podaj liczbę fragmentów, które powstaną po przecięciu DNA przez enzym.

.....

b) Podaj liczbę par zasad, z których będzie się składał każdy z powstałych fragmentów.

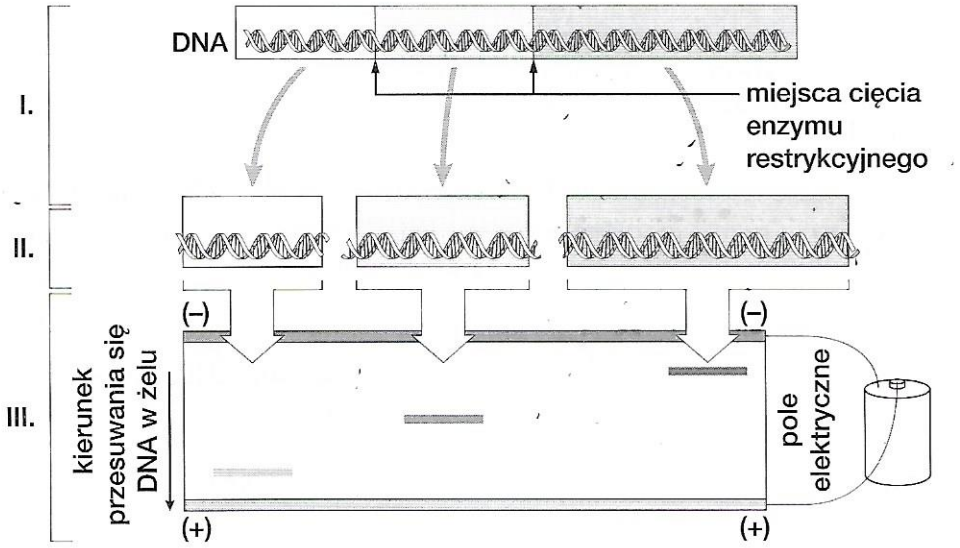
.....

c) Określ, czy w wyniku działania enzymu powstałe fragmenty DNA będą miały lepkie czy tępe końce. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

Zadanie 3. (0–3)

Na schemacie przedstawiono czynności przygotowawcze oraz rozdział elektroforetyczny trzech fragmentów DNA.



a) Podaj numer elementu schematu (I–III) ilustrujący zjawisko elektroforezy.

.....

b) Określ, jaki ładunek mają cząsteczki DNA w żelu.

.....

c) Wyjaśnij, od czego zależy prędkość przemieszczania się cząsteczek DNA w żelu.

.....

.....

.....

Zadanie 4. (0–1)

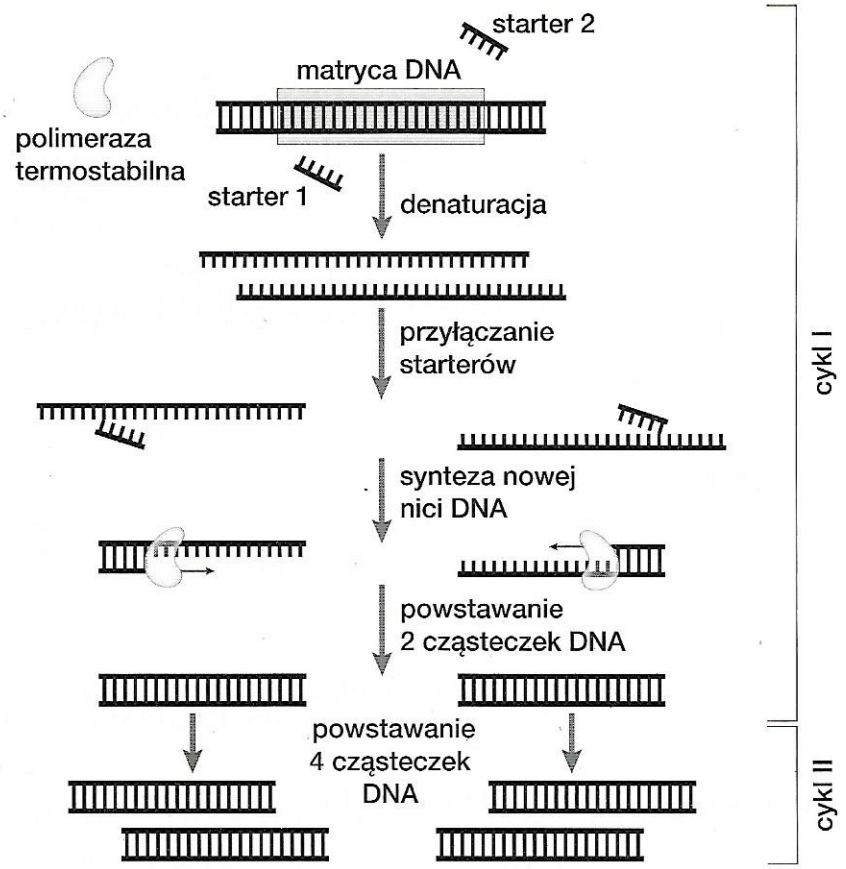
Etapem wielu badań biotechnologicznych jest identyfikacja komórek mających określony gen lub wersję genu. Wyszukiwanie takich komórek jest możliwe poprzez zastosowanie różnych metod. Jedną z metod jest hybrydyzacja DNA z sondą. W tej metodzie wykorzystuje się znakowaną izotopowo lub fluorescencyjnie sondę DNA, komplementarną do szukanej sekwencji genu. Sondę wprowadza się do roztworu zawierającego rozdzielone nici DNA z próbki. Wiąże się ona z komplementarnym odcinkiem, a znakujący ją radioizotop lub barwnik fluorescencyjny pozwala na identyfikację. Inna metoda, zwana metodą immunologiczną, polega na wykryciu obecności produktu genu, czyli białka lub jego fragmentu.

Zaznacz zdanie poprawnie informujące o zastosowaniach przedstawionych wyżej metod.

A. Metody wykrywania transgenicznych bakterii zawierających wstawioną sekwencję DNA opierają się zawsze na hybrydyzacji wstawionej sekwencji DNA z sondą.
B. Metoda wykrywania genu przez wyszukanie jego produktu może być stosowana jedynie wtedy, gdy jest znana sekwencja nukleotydowa danego genu.
C. Metoda wykrywania genu poprzez wyszukanie jego produktu opiera się na reakcji antygen–przeciwciało.
D. Zastosowanie znakowanej sondy jest efektywne pod warunkiem, że szukana sekwencja jest aktywnym genem – ulega transkrypcji i translacji.

Zadanie 5. (0–3)

Na schemacie przedstawiono przebieg łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR).



a) Podaj dwie różnice między PCR a naturalnym procesem replikacji DNA.

1. .....

2. .....

b) Wyjaśnij, dlaczego polimeraza stosowana w tym procesie musi być termostabilna.

.....

.....

.....

c) Podaj, po ilu cyklach PCR badacz z jednej cząsteczki DNA uzyska liczbę cząsteczek DNA przekraczającą 100.

.....

Zadanie 6. (0–3)

Enzymy restrykcyjne rozpoznają i przecinają określone sekwencje DNA. Takie sekwencje składają się z ok. 4–8 par zasad i przeważnie są palindromowe. Oznacza to, że są symetryczne, a sekwencje nukleotydów na obu niciach czytane w tym samym kierunku (np. od końca 5′ do 3′) są identyczne.

a) Zaznacz tę spośród podanych sekwencji DNA, która jest sekwencją palindromową.

A. 5′-ATCGCTA-3′
B. 5′-ATGCTA-3′
C. 5′-AATT-3′
D. 5′-AACC-3′

b) Podaj nazwę enzymów używanych w inżynierii genetycznej do łączenia fragmentów DNA przeciętych enzymami restrykcyjnymi.

.....

c) Określ, czy reakcja łączenia fragmentów DNA należy do przemian anabolicznych czy katabolicznych. Uzasadnij swoją odpowiedź.

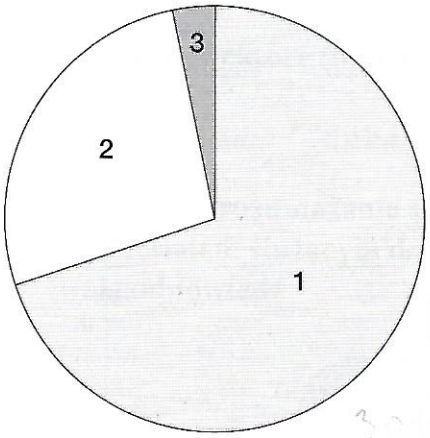
.....

.....

.....

Zadanie 7. (0–3)

Genom jądrowy człowieka liczy ok. 3000 Mb, czyli 3 mld par zasad. 900 Mb zajmują geny i związane z nimi funkcjonalnie fragmenty. DNA kodujący liczy 90 Mb. Pozagenowy DNA obejmuje największą część genomu i zawiera m.in. sekwencje unikatowe i repetytywne (powtarzalne).



a) Sformułuj legendę do przedstawionego wykresu.

1. .....
2. .....
3. .....

b) Podaj, jaki odsetek genomu stanowią sekwencje kodujące.

.....

c) Określ, do której grupy (1, 2 czy 3) należą introny.

.....

Zadanie 8. (0–2)

Biblioteki DNA są tworzone w celu przechowywania genomów różnych organizmów (biblioteki genomowe) lub w celu przechowywania jedynie tych sekwencji, które ulegają translacji, uzyskiwanych na drodze odwrotnej transkrypcji (biblioteki cDNA). Zbiór stanowią komórki bakteryjne, do których za pomocą wektorów wprowadzono fragmenty DNA danego organizmu. W banku genów zazwyczaj każda przechowywana sekwencja DNA występuje w postaci klonu.

a) Oceń, czy poniższe stwierdzenie jest prawdziwe. Uzasadnij swoją odpowiedź.
W przyszłości dzięki istniejącym bibliotekom DNA będzie można uzyskiwać leki z genów roślin, które już nie występują.

.....

.....

.....

b) Określ, z jakiej biblioteki DNA – genomowej czy cDNA– łatwiej uzyskać materiał, który umożliwi produkcję białka organizmu eukariotycznego w systemach bakteryjnych. Uzasadnij swoją odpowiedź.

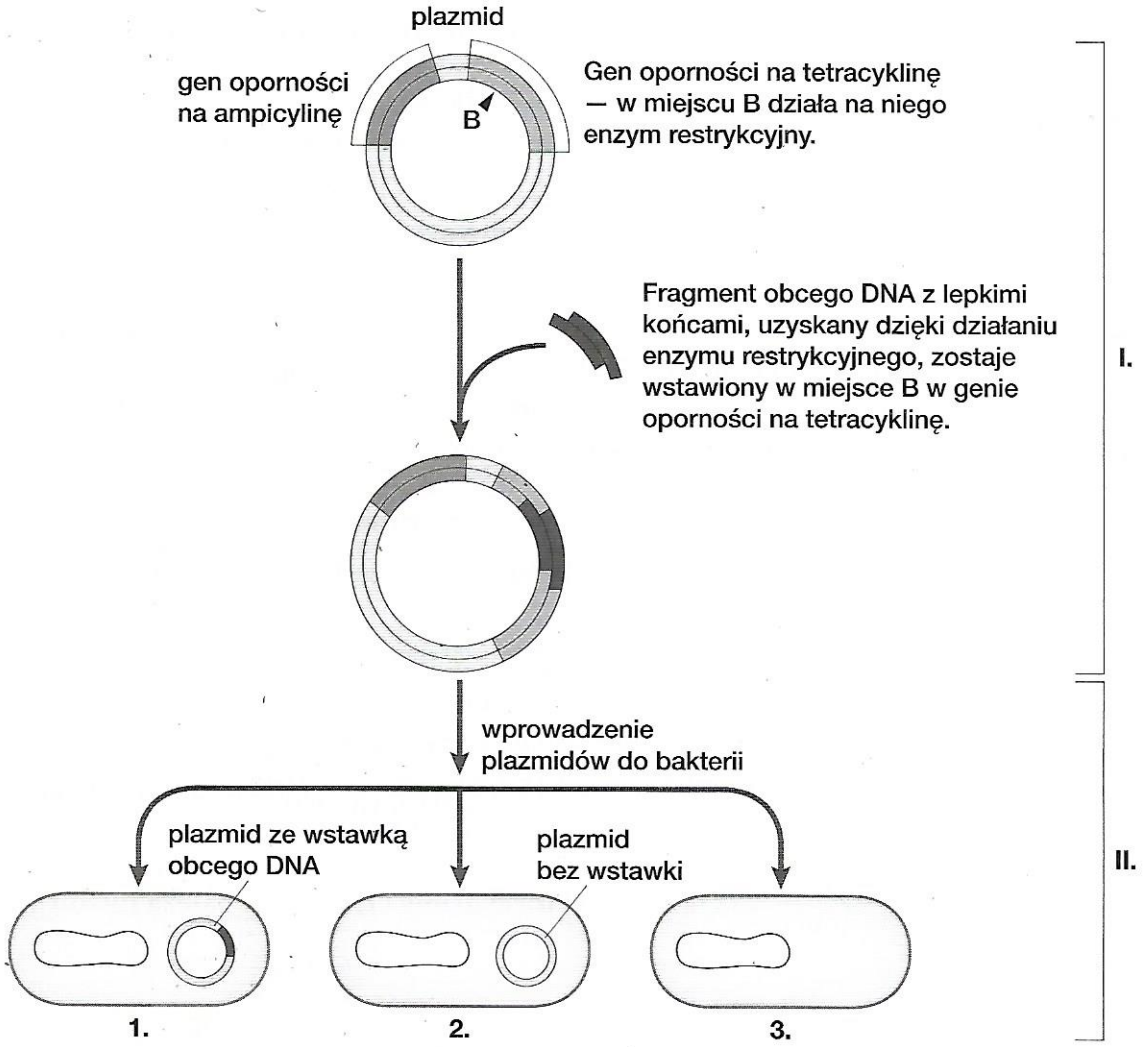
.....

.....

.....

Zadanie 9. (0–6)

Na schemacie przedstawiono przebieg badania mającego na celu wklonowanie fragmentu DNA z użyciem wektora plazmidowego do komórek bakteryjnych.



a) Zaznacz, w którym wierszu tabeli (A–D) przedstawiono prawidłowe wyniki hodowli bakterii uzyskanych w opisanym badaniu i oznaczonych numerami 1–3, na pożywkach z antybiotykami: ampicyliną i tetracykliną.

	1.	2.	3.
A.	Na pożywce z ampicyliną rozwój bakterii został zahamowany. Na pożywce z tetracykliną bakterie się rozwijają.	Bakterie rozwijają się na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.	Rozwój bakterii został zahamowany na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.
B.	Na pożywce z ampicyliną bakterie się rozwijają. Na pożywce z tetracykliną rozwój bakterii został zahamowany.	Bakterie rozwijają się na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.	Rozwój bakterii został zahamowany na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.
C.	Bakterie rozwijają się na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.	Na pożywce z ampicyliną rozwój bakterii został zahamowany. Na pożywce z tetracykliną bakterie się rozwijają.	Rozwój bakterii został zahamowany na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.
D.	Rozwój bakterii został zahamowany na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.	Na pożywce z ampicyliną bakterie się rozwijają. Na pożywce z tetracykliną rozwój bakterii został zahamowany.	Bakterie rozwijają się na obu pożywkach – z ampicyliną i tetracykliną.

b) Zaproponuj jedną metodę, która pozwoli na sprawdzenie, czy etap oznaczony na schemacie cyfrą I przebiegł prawidłowo.

.....

c) Określ, czy przedstawione na schemacie wprowadzenie fragmentu obcego DNA do komórki bakteryjnej odbyło się metodą pośrednią czy bezpośrednią. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

d) Oceń, czy przedstawione na schemacie DNA plazmidu i DNA wstawionego genu poddano trawieniu tym samym enzymem restrykcyjnym. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

e) Podaj dwa wektory (inne niż plazmidy) używane w inżynierii genetycznej do klonowania DNA.

.....

f) Podaj cechę rozmnażania się bakterii decydującą o tym, że komórki bakteryjne są materiałem służącym do kopiowania zrekombinowanego plazmidu. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 10. (0–2)

Techniki inżynierii genetycznej umożliwiają ingerencję w sekwencję nukleotydową materiału genetycznego organizmu. Zakres i rodzaj wprowadzanych zmian zależą od wykorzystywanej techniki.

a) Określ, do której grupy będzie należał organizm, u którego zostaną wprowadzone opisane poniżej modyfikacje. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

Uwaga! Niektóre modyfikacje mogą skutkować powstaniem organizmu klasyfikowanego do obu grup.

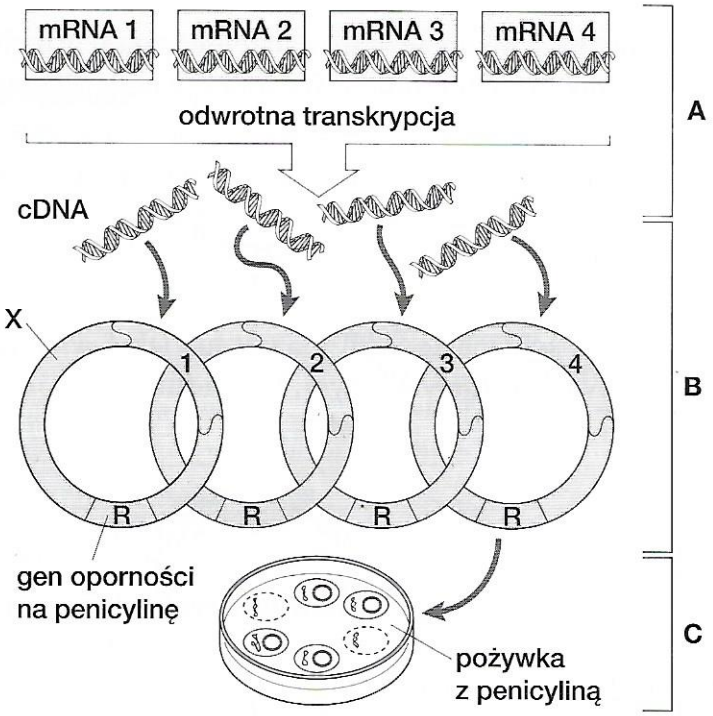
		Organizm genetycznie zmodyfikowany	Organizm transgeniczny
1.	Zmiana aktywności genów naturalnie występujących w organizmie.		
2.	Wprowadzenie do organizmu dodatkowych kopii własnych genów.		
3.	Wprowadzenie do organizmu genu innego gatunku.		

b) Określ, która z podanych modyfikacji dotyczy pomidora, do którego wprowadzono bakteryjny gen odpowiedzialny za produkcję antybiotyku.

.....

Zadanie 11. (0–4)

Na schemacie przedstawiono sposób tworzenia biblioteki cDNA.



a) Podaj nazwę cząsteczki oznaczonej na schemacie literą X.

.....

b) Określ, który z przedstawionych na schemacie etapów tworzenia biblioteki genomowej (A–C) przedstawia transformację genetyczną.

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego transformowano bakterie wrażliwe na antybiotyk, a następnie hodowano je na podłożu z tym antybiotykiem.

.....

.....

.....

d) Podaj różnicę między biblioteką cDNA a biblioteką genomową.

.....

.....

.....

Zadanie 12. (0–1)

Wiele metod biotechnologicznych jest obecnie wykorzystywanych w badaniach paleontologicznych. Problemem jest jednak niewielka ilość materiału badawczego możliwego do uzyskania. W szczątkach wymarłych zwierząt i roślin zachowują się tylko niewielkie fragmenty tkanek, z których można pozyskać DNA.

Podaj metodę biotechnologiczną, dzięki której jest możliwe zwiększenie ilości DNA stanowiącego materiał w badaniach paleontologicznych.

.....

Zadanie 13. (0–1)

Przeprowadzono badanie wpływu spożycia zmodyfikowanych genetycznie pomidorów, zawierających peptyd F6, na myszach podatnych na rozwój zmian miażdżycowych. Ten peptyd pełnił funkcję podobną do białka ApoA–1, które stanowi białkową część lipoproteiny o dużej gęstości (HDL), tzw. dobrego cholesterolu. Pozytywny efekt działania HDL skupia się na wiązaniu nadmiaru lipidów w naczyniach i wspomaganiu jego transportu do wątroby, gdzie lipidy ulegają metabolizmowi. Myszy, które były karmione zmodyfikowanymi genetycznie pomidorami, wykazywały m.in. niższy poziom stanu zapalnego w naczyniach, zmniejszoną ilość złogów, wyższy poziom HDL.

Podkreśl te spośród wymienionych chorób i objawów klinicznych, którym może przeciwdziałać spożywanie produktów zawierających peptyd F6 przez człowieka.

udar mózgu, wstrząs mózgu, nadciśnienie tętnicze, zawał, zakrzep, anemia, choroba wieńcowa, cukrzyca, hipoglikemia

Zadanie 14. (0–2)

Od 21 grudnia 2012 r. w Polsce funkcjonuje ustawa o nasiennictwie, która reguluje obrót nasionami roślin zmodyfikowanych genetycznie. Przed wejściem w życie tej ustawy przeprowadzono ankietę dotyczącą tego, czy w Polsce powinno się zakazać uprawy roślin zmodyfikowanych genetycznie. Ankietowani odpowiedzieli: raczej tak – 23%, zdecydowanie tak – 42%, raczej nie – 16%, zdecydowanie nie – 6%, trudno powiedzieć – 13%.

Źródło: http://www.cbos.pl/PL/publikacje/news/2013/01/newsletter.php.

a) Przedstaw wyniki ankiety w postaci diagramu jednosłupkowego.

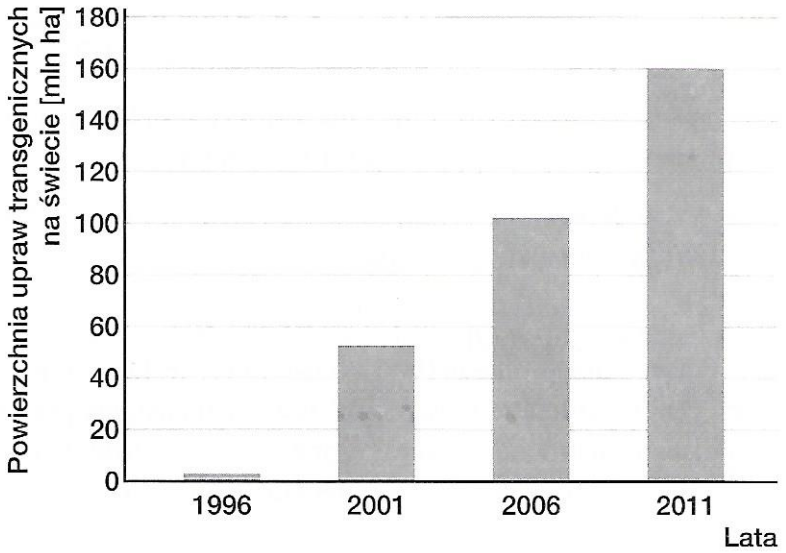
b) Podaj, jaki odsetek Polaków stanowią przeciwnicy upraw GMO w naszym kraju, oraz odsetek, jaki stanowią zwolennicy tych upraw.

Przeciwnicy: .....

Zwolennicy: .....

Zadanie 15. (0–3)

Rośliny transgeniczne powstają wskutek wprowadzenia do ich genomu genów pochodzących od innych gatunków. Uprawa tych roślin stwarza szanse zarówno na zwiększenie produkcji żywności, jak i uzyskanie odmian o nowych właściwościach (np. barwnych, smakowych).
Na wykresie przedstawiono powierzchnię zajmowaną przez uprawy roślin transgenicznych na świecie w latach: 1996, 2001, 2006 i 2011.



Źródło: A. Marschall, *Existing agbiotech traits continue global march*, „Nature Biotechnology" 30(3), 2012.

a) Określ tendencję zmian powierzchni zajmowanej przez uprawy roślin transgenicznych w latach podanych na wykresie.

.....

.....

.....

.....

b) Określ, które z etapów tworzenia roślin transgenicznych są obecne w mikrowstrzeliwaniu, a które – w agroinfekcji. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		Mikrowstrzeliwanie	Agroinfekcja
1.	powstawanie tkanki kalusowej		
2.	wprowadzenie do komórek rośliny metalowego pyłu pokrytego obcym genem		
3.	wstawienie obcego genu do plazmidu		

c) Wyjaśnij, dlaczego nie można nazwać rośliną transgeniczną odmiany kawowca powstałej przez zahamowanie ekspresji jednego z jej genów i wytwarzającej w rezultacie nasiona o 70% mniejszej zawartości kofeiny niż nasiona zwykłego kawowca.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 16. (0–3)

Klony to organizmy mające identyczny genotyp. Mogą powstawać zarówno w naturze, jak i w warunkach laboratoryjnych – przy wykorzystaniu technik inżynierii genetycznej. Przykładem klonów są rośliny uzyskane z jednego fragmentu rośliny macierzystej metodą mikrorozmnażania.

a) Określ, które z wymienionych organizmów to klony naturalne. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		TAK	NIE
1.	bliźnięta dwujajowe		
2.	dwie komórki drożdży powstałe w wyniku pączkowania		
3.	dwie komórki bakterii powstałe w wyniku podziału komórkowego		
4.	dwie komórki bakterii po procesie koniugacji		
5.	potomstwo partenogenetycznie rozmnażającej się samicy mszycy		

b) Wyjaśnij za pomocą jednego argumentu, dlaczego klony nie zawsze wyglądają identycznie, chociaż mają taki sam materiał genetyczny.

.....

.....

.....

c) Podaj nazwę tkanki, która powstaje podczas mikrorozmnażania, oraz przykład miejsca, w którym ta tkanka naturalnie występuje w roślinach.

Nazwa tkanki: .....

Miejsce naturalnego występowania tkanki: .....

Zadanie 17. (0–2)

W terminologii biologicznej pojęcie *klonowanie* odnosi się zarówno do całych organizmów, jak i do wybranych fragmentów ich materiału genetycznego.

a) Zakreśl czynność, która <u>nie jest</u> przykładem klonowania. Uzasadnij swój wybór.

A. namnażanie wybranych odcinków DNA techniką PCR
B. rozmnażanie się jednokomórkowców przez podział
C. polizygotyczna ciąża mnoga
D. hodowla zarodków z blastomerów rozdzielonych we wczesnym stadium rozwojowym

.....

.....

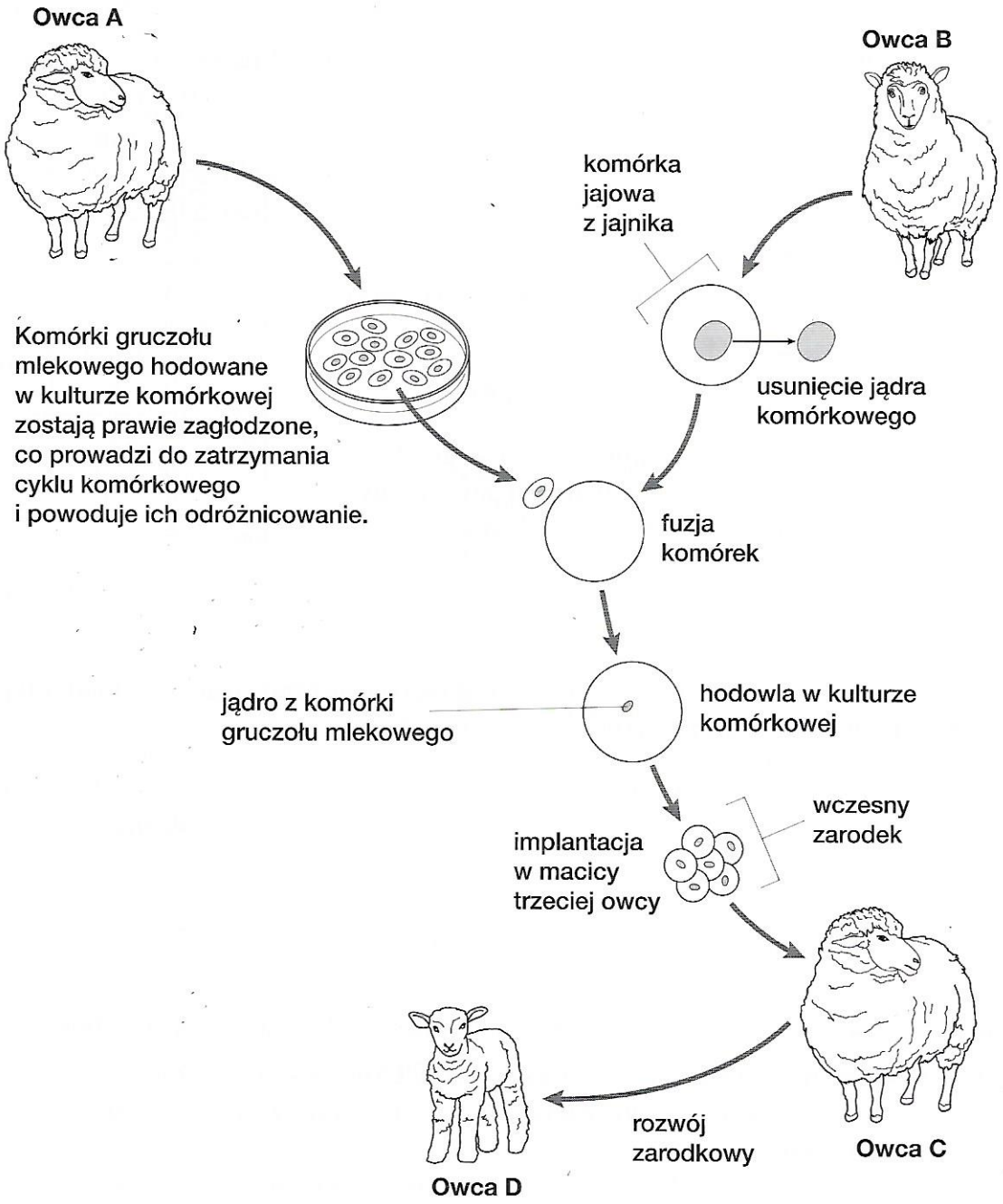
.....

b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących klonowania. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Roślina wyhodowana z fragmentu liścia rośliny macierzystej jest jej klonem.		
2.	W wyniku klonowania powstają organizmy, które mają identyczny fenotyp.		
3.	Powodem występowania różnic w sekwencji nukleotydowej genomu jednokomórkowych organizmów powstałych na drodze podziału mogą być mutacje.		

Zadanie 18. (0–4)

Na schemacie przedstawiono klonowanie owcy metodą transplantacji jądra komórkowego.



a) Określ, z którą owcą przedstawioną na schemacie (A, B czy C) sklonowane zwierzę (D) będzie identyczne genetycznie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Określ, jakiej płci będzie przedstawione na schemacie sklonowane zwierzę. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Określ, czy owca powstała w wyniku klonowania jest organizmem zmodyfikowanym genetycznie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

d) Określ, jaką metodą (inną niż transplantacja jądra komórkowego) można klonować zwierzęta.

.....

Zadanie 19. (0–2)

Owca Dolly to pierwszy ssak sklonowany metodą transplantacji jądra komórkowego. Jądro komórkowe pozyskano z komórki somatycznej dorosłej owcy (dawcy) i wprowadzono do pozbawionej jądra komórki jajowej innej owcy (biorcy). Do tej pory sklonowano już wiele ssaków, m.in. mysz, świnię, muflona, kota domowego, królika, psa czy konia. Wśród sklonowanych osobników istnieje jednak duża śmiertelność. U embrionów uzyskanych metodą klonowania często występują deformacje i anomalie, jest też obserwowane skrócenie długości telomerów.

a) Wyjaśnij, dlaczego DNA mitochondrialne Dolly różniło się od DNA mitochondrialnego owcy będącej dawcą.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego nie powinno się krzyżować klonów tego samego osobnika.

.....

.....

.....

Zadanie 20. (0–2)

Do tej pory na świecie sklonowano wiele zwierząt z różnych gatunków i choć teoretycznie istnieje możliwość klonowania również ludzi, ta praktyka budzi wiele zastrzeżeń. Prace nad klonowaniem człowieka w wielu krajach są prawnie zakazane. Natomiast w krajach, w których jest dopuszczana tego typu działalność naukowa, wykonuje się jedynie próby klonowania zarodkowych komórek macierzystych. Wynika to z faktu, że metody wykorzystujące materiał genetyczny somatycznych komórek macierzystych charakteryzują się bardzo niską wydajnością.

a) Wyjaśnij, czym się różnią zarodkowe komórki macierzyste od somatycznych komórek macierzystych.

.....

.....

.....

b) Podaj jeden argument przemawiający za terapeutycznym klonowaniem komórek zarodkowych człowieka i jeden argument przeciw temu klonowaniu.

Argument za: .....

Argument przeciw: .....

Zadanie 21. (0–3)

Szczepionki są preparatami pochodzenia biologicznego, które stymulują układ odpornościowy organizmu do walki z patogenami oraz do wytwarzania pamięci immunologicznej dzięki zawartym w nich antygenom. W wyniku badań biotechnologicznych oraz rozwijania metod inżynierii genetycznej powstały preparaty nowej generacji: szczepionki zrekombinowane i szczepionki DNA. W odróżnieniu od szczepionek tradycyjnych nie zawierają one całych patogenów, a jedynie ich wybrane białka lub fragmenty DNA.

a) Wyjaśnij, na czym polega przewaga szczepionek nowej generacji nad szczepionkami tradycyjnymi.

.....

.....

.....

.....

b) Podaj jedną różnicę między szczepionkami rekombinowanymi a szczepionkami DNA.

.....

.....

.....

c) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących szczepionek tradycyjnych oraz otrzymywanych metodami inżynierii genetycznej. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Szczepionki DNA można stosować przeciwko chorobom bakteryjnym i wirusowym, natomiast nie stosuje się ich przeciw nowotworom.		
2.	Szczepionki rekombinowane przeciwko chorobom wirusowym zawierają np. białka powierzchniowe wirusa.		
3.	Pamięć immunologiczną powstałą w wyniku działania szczepionek stanowią limfocyty T i B.		

Zadanie 22. (0–3)

Inżynieria tkankowa jest interdyscyplinarną gałęzią nauki, której osiągnięcia pozwalają m.in. uzyskać biologiczne materiały zastępcze do regeneracji chorych i uszkodzonych tkanek. Takie materiały powstają przy wykorzystaniu różnych rodzajów tkanek i komórek, w tym komórek macierzystych. Przeszczepiona tkanka, uzyskana takimi metodami, pochodzi od samego biorcy. Najwięcej uwagi poświęca się mezenchymalnym komórkom macierzystym, które znajdują się w szpiku kostnym. Te komórki mogą się różnicować w komórki tkanek oporowych, mięśniowych, a nawet w komórki nerwowe. W innych tkankach i narządach również występują komórki macierzyste, lecz są zdolne tylko do różnicowania w tkanki znajdujące się w obrębie tych narządów. Liczba mezenchymalnych komórek macierzystych szpiku maleje z wiekiem i u osób 80-letnich jest mniejsza o połowę w porównaniu z liczbą tych komórek u dzieci.

a) Wyjaśnij, dlaczego szpik kostny uważa się za dobre źródło komórek, które mogą być wykorzystane w regeneracji uszkodzonych tkanek.

.....

.....

.....

.....

b) Podaj dwie korzyści wynikające z wykorzystania do przeszczepu wyhodowanych komórek macierzystych biorcy.

1. .....

2. .....

c) Określ, dlaczego osoba zgłaszająca się jako potencjalny dawca szpiku nie może mieć więcej niż 50 lat.

.....

.....

.....

Zadanie 23. (0–1)

Osiągnięcia biotechnologii molekularnej znajdują szerokie zastosowanie w medycynie. Za pomocą technik biotechnologicznych jest możliwe dokładne diagnozowanie oraz skuteczne leczenie wielu chorób.

Przyporządkuj podanym przykładom zastosowania osiągnięć biotechnologii molekularnej w medycynie (1–3) właściwe techniki biotechnologiczne (A–D).

1. diagnozowanie chorób wywołanych punktowymi defektami genetycznymi
2. wyznaczanie położenia poszczególnych genów na chromosomach
3. wprowadzenie do bakterii genu kodującego erytropoetynę w celu leczenia anemii

A. mapowanie genomów
B. sekwencjonowanie DNA
C. mikroiniekcja
D. transformacja genetyczna

1. ..... 2. ..... 3. .....

Zadanie 24. (0–1)

„Zjawisko interferencji RNA (RNAi) jest nowoodkrytym mechanizmem regulacji ekspresji genów [...]. Może być wywoływane przez kodowane w genomie tzw. mikro RNA (miRNA) lub za pomocą syntetycznych, krótkich interferujących RNA (siRNA). Oba typy krótkich RNA [...] rozpoznają docelową, komplementarną sekwencję w mRNA. Utworzenie kompleksu siRNA [...] z nicią mRNA prowadzi do hydrolizy mRNA, a w konsekwencji do zniszczenia matrycy. Natomiast związanie miRNA [...] z mRNA blokuje utworzenie kompleksu translacyjnego. [...] Obecnie dupleksy siRNA są powszechnie stosowane jako uniwersalne, sekwencyjnie specyficzne inhibitory ekspresji genów".

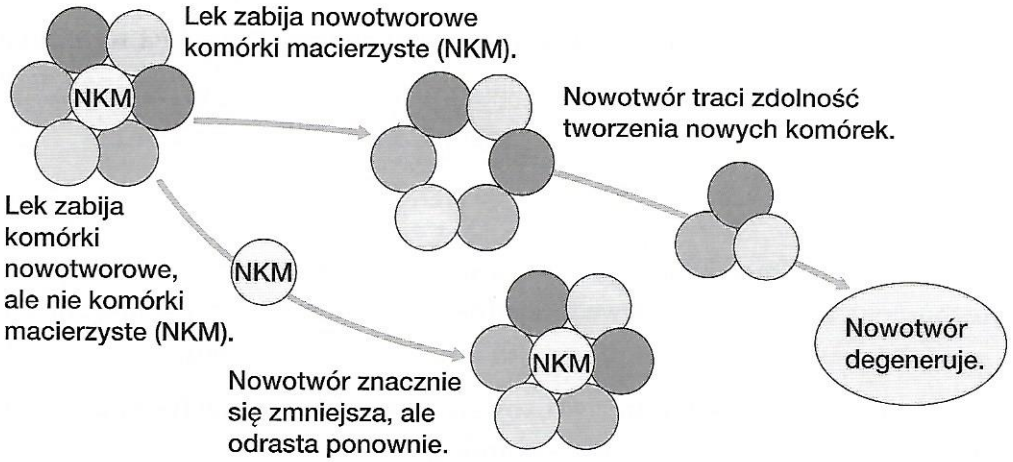
Źródło: Prof. dr hab. Barbara Nawrot, dr inż. Katarzyna Sipa, *Mechanizm interferencji RNA i wykorzystanie RNAi dla celów terapeutycznych*, [w:] *Farmakoterapia w psychiatrii i neurologii*, 2008, 1.

Oceń prawdziwość zdań dotyczących RNAi. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Mechanizm RNAi może znaleźć zastosowanie w leczeniu choroby Huntingtona.		
2.	Cząsteczki siRNA mogą być stosowane w terapii chorób warunkowanych mutacją chromosomową liczbową.		
3.	Mechanizm RNAi to przejaw regulacji funkcji genu na poziomie transkrypcji.		

Zadanie 25. (0–2)

Komórki mają na swej powierzchni swoiste białka. Białka typowe dla komórek nowotworowych – niewystępujące na powierzchni komórek zdrowych – są nazywane znacznikami (markerami) nowotworowymi. Przeciwciała rozpoznające markery nowotworowe są szansą na skuteczną terapię ukierunkowaną ściśle na eliminację jedynie zmienionych nowotworowo komórek.
Na schemacie przedstawiono dwa możliwe efekty działania leku antynowotworowego.



a) Wyjaśnij, jakie znaczenie ma produkcja przeciwciał rozpoznających markery nowotworowych komórek macierzystych.

.....

.....

.....

b) Określ na podstawie schematu, czy wszystkie komórki nowotworowe w jednakowym stopniu uczestniczą w tworzeniu guza nowotworowego. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

Zadanie 26. (0–3)

Wyróżnia się trzy rodzaje komórek macierzystych: totipotencjalne, multipotencjalne i unipotencjalne. Komórki macierzyste totipotencjalne mogą się przekształcić w każdy rodzaj komórek i wejść w skład dowolnego organu. Taką zdolność mają komórki zarodka. Multipotencjalne komórki macierzyste mogą się przekształcać w typy komórek, które powstają z listka zarodkowego, z którego same pochodzą. Źródłem takich komórek jest np. krew pępowinowa. W narządach dojrzałych organizmów występują somatyczne komórki macierzyste, które są unipotencjalne – mogą się rozmnażać i odpowiadają za regenerację danego narządu lub tkanki, ale występują w niewielkich ilościach. Namnożenie komórek macierzystych w odpowiednich warunkach może być szansą ich ukierunkowanego różnicowania i uzyskiwania tą drogą tkanek i narządów do przeszczepów.

a) Uzasadnij za pomocą jednego argumentu słuszność stwierdzenia mówiącego o tym, że wykorzystanie somatycznych komórek macierzystych stanowi bardzo korzystny kierunek rozwoju transplantologii.

.....

.....

.....

b) Określ, czy z komórek macierzystych krwi pępowinowej można uzyskać komórki szpiku kostnego i jelita cienkiego. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Wykorzystanie embrionalnych totipotencjalnych komórek macierzystych w medycynie ma wielu przeciwników. Wyjaśnij, dlaczego taki rodzaj terapii nie jest w pełni akceptowany.

.....

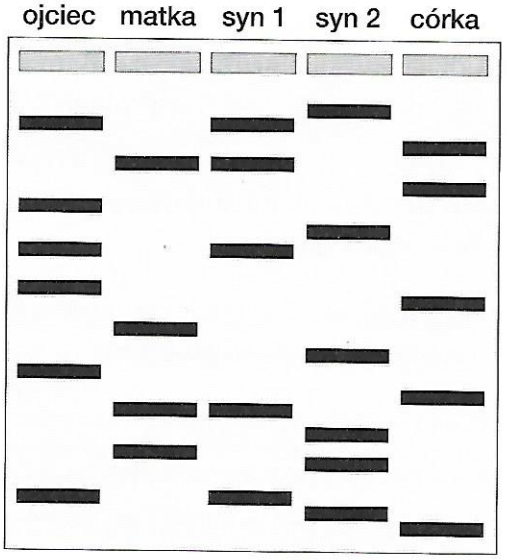
.....

.....

Zadanie 27. (0–3)

Współcześnie jest możliwe uzyskiwanie obrazu wybranych fragmentów DNA w postaci wzoru przypominającego kod kreskowy. Badane fragmenty DNA są dobierane w taki sposób, aby uzyskany wzór był unikalny dla każdego człowieka. Taki wzór nazywa się profilem genetycznym, a jego analiza umożliwia identyfikację konkretnego osobnika nawet na podstawie bardzo małej ilości materiału DNA. Porównanie profili genetycznych pozwala również ustalić stosunki pokrewieństwa lub wykluczyć ich istnienie.

Na rysunku przedstawiono analizę profili genetycznych rodziny adopcyjnej.



a) Określ na podstawie rysunku, które z dzieci jest biologicznym dzieckiem prezentowanej pary rodziców. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

b) Podaj dwa (inne niż ustalenie pokrewieństwa) przykłady zastosowania opisanej metody.

1. .....

2. .....

c) Określ, czy do ustalenia profilu genetycznego bardziej nadają się fragmenty DNA zawierające geny czy DNA pozagenowy. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

Zadanie 28. (0–2)

Jedną z technik inżynierii genetycznej jest ukierunkowana mutageneza. Polega ona na izolacji wybranego genu, wprowadzeniu drobnych zmian w jego sekwencji nukleotydowej, a następnie wprowadzeniu go z powrotem do komórki. Te zmiany mogą dotyczyć sekwencji kodującej lub obszarów regulatorowych i mogą odzwierciedlać mutacje występujące w populacji lub być zaprojektowane w celu analizy regulacji ekspresji badanego genu. Często zmieniony gen wprowadza się do komórek bakteryjnych, gdzie ulega on ekspresji. Powstałe w ten sposób białko poddaje się analizie pod kątem zmian jego struktury i właściwości.

a) Oceń prawdziwość zdań dotyczących ukierunkowanej mutagenezy. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Dzięki wprowadzeniu do komórek bakteryjnych zmutowanego genu możliwe jest określenie wpływu mutacji na funkcję glikoproteiny błonowej.		
2.	Wprowadzenie delecji w sekwencji regulatorowej genu zawsze prowadzi do zahamowania jego ekspresji.		
3.	Analiza powstałego białka może być wykorzystywana do badania molekularnego podłoża wielu chorób genetycznych.		

b) Określ, czy bakterie otrzymane w przedstawiony w tekście sposób są organizmami transgenicznymi.

.....

Zadanie 29. (0–3)

W celu ustalenia ojcostwa sąd zlecił badanie grupy krwi matce, dziecku oraz domniemanemu ojcu. Zarówno mężczyzna, jak i dziecko mieli grupę krwi AB, matka – grupę A. Aby zmniejszyć prawdopodobieństwo podjęcia błędnej decyzji, sąd zlecił również stworzenie profili genetycznych mężczyzny, dziecka oraz matki.

a) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących ustalenia ojcostwa w opisanym przypadku. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Badania DNA potwierdzą, że mężczyzna jest ojcem dziecka.		
2.	Gdyby ojciec miał grupę krwi 0, sąd musiałby wykluczyć jego ojcostwo.		
3.	Stworzenie profilu genetycznego matki nie było konieczne, wystarczyło zlecić badanie DNA ojca i dziecka.		

b) Wyjaśnij, dlaczego dojrzałych erytrocytów nie można użyć jako materiału do wykonania profilu genetycznego człowieka.

.....

.....

.....

c) Określ, czy profil genetyczny ustalony na podstawie mtDNA może stanowić podstawę do ustalenia ojcostwa. Uzasadnij swoją odpowiedź.

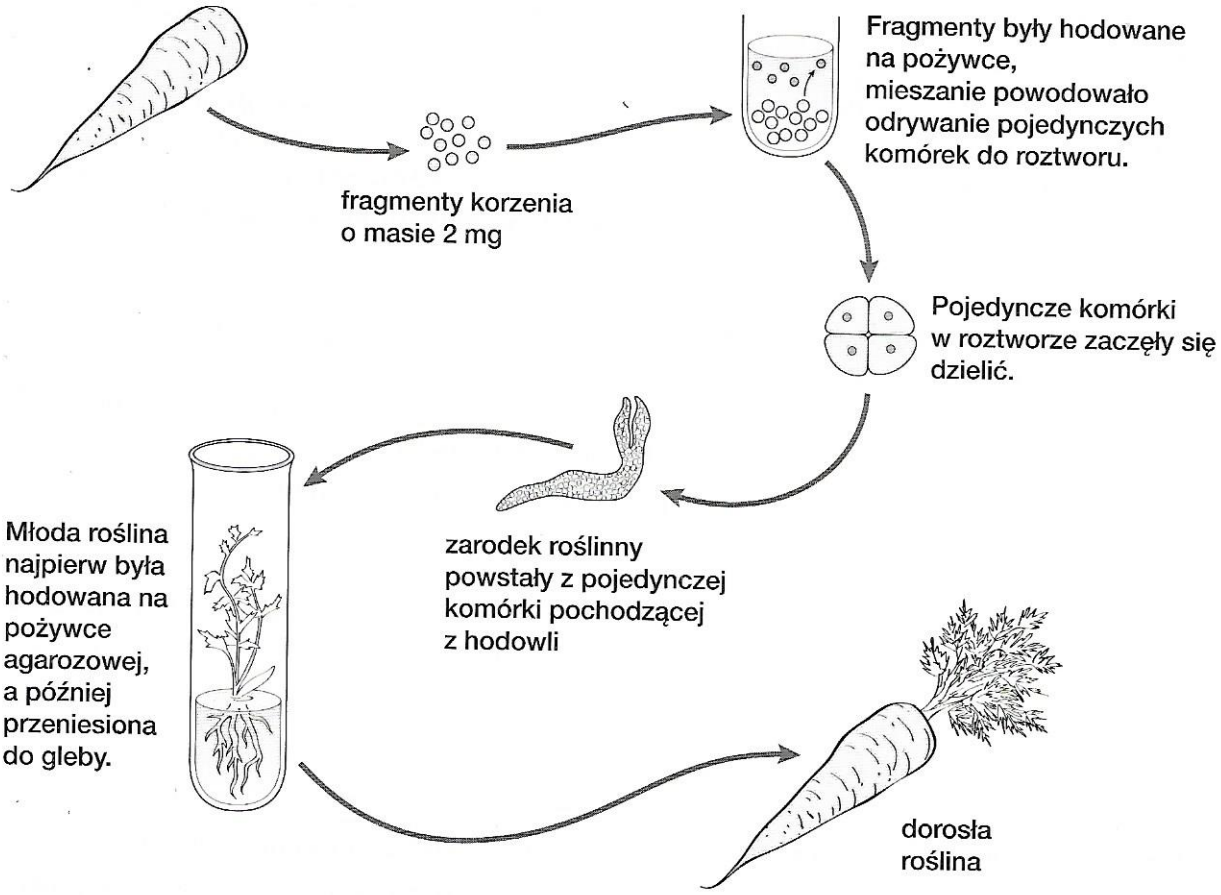
.....

.....

.....

Zadanie 30. (0–3)

Pod koniec lat 50. XX w. naukowcy z Uniwersytetu Cornella postanowili sprawdzić zdolność zróżnicowanych komórek roślinnych do odtworzenia całej rośliny. Jako obiekt badań wybrano marchew. Poniżej przedstawiono przebieg tego doświadczenia.



a) Wybierz spośród podanych propozycji dwa prawidłowo sformułowane problemy badawcze i dwie prawidłowo sformułowane hipotezy. Wpisz odpowiednie numery w wyznaczonych miejscach.

1. Dojrzałe komórki roślinne nie są zdolne do odróżnicowania się i dania początku nowej roślinie.
2. Zdolność dojrzałych komórek roślinnych do odróżnicowania się, a następnie podziałów i odtworzenia nowej rośliny.
3. Czy dojrzałe komórki roślinne są zdolne do odróżnicowania się i rozwinięcia w całą roślinę?
4. Badania nad zdolnością zróżnicowanych komórek roślinnych do rozwijania się w całą roślinę.
5. Zróżnicowane komórki roślinne mogą dać początek nowej roślinie.

Prawidłowo sformułowane problemy badawcze: .....

Prawidłowo sformułowane hipotezy: .....

b) Określ, czy procedury przedstawione na rysunku pozwalają na sklonowanie zwierzęcia. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

Ekologia

Zobacz zadanie CKE z rozwiązaniem krok po kroku
www.terazmatura.pl
B65646

Zadanie 1. (0–3)

Ekologia jest nauką, która bada przyrodę na różnych poziomach jej organizacji oraz określa zależności między organizmami i między organizmami a środowiskiem ich życia.

a) Zaznacz punkt, w którym przedstawiono właściwą kolejność poziomów organizacji przyrody.

A. organizm → biom → biosfera → biocenoza → populacja → ekosystem
B. organizm → populacja → biocenoza → ekosystem → biom → biosfera
C. organizm → biocenoza → ekosystem → populacja → biosfera → biom
D. organizm → populacja → ekosystem → biom → biosfera → biocenoza

b) Przyporządkuj definicjom (A–D) odpowiednie pojęcia (1–5).

A. ogół populacji różnych gatunków żyjących na danym terenie w określonym czasie, powiązanych wzajemnymi zależnościami
B. zespół osobników jednego gatunku występujący na danym terenie w tym samym czasie
C. zespół podobnych biocenoz występujący na dużym obszarze
D. podstawowy układ ekologiczny składający się z biocenozy i biotopu

1. biom
2. biocenoza
3. ekosystem
4. populacja
5. biosfera

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

c) Oceń prawdziwość stwierdzenia mówiącego o tym, że dwa gatunki mogą zajmować to samo siedlisko, ale nie mogą zajmować tej samej niszy ekologicznej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

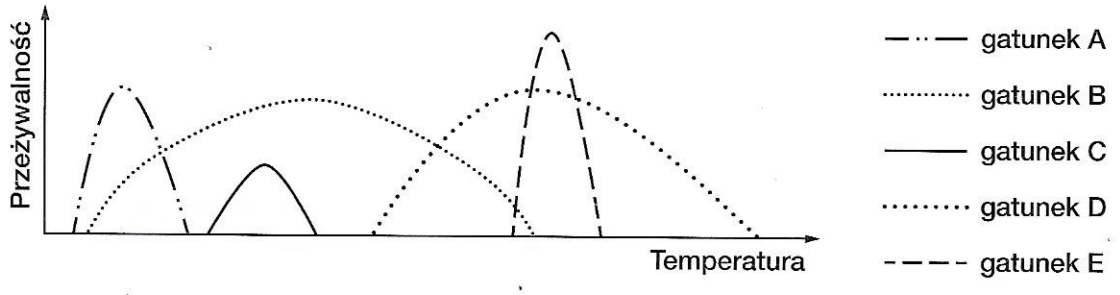
.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–3)

Na początku XX w. Victor E. Shelford sformułował prawo tolerancji ekologicznej. Głosi ono, że możliwości bytowania organizmów określają dwie skrajne wartości czynnika ograniczającego. Te wartości wyznaczają zakres tolerancji ekologicznej danego organizmu.
Na wykresie przedstawiono zakresy tolerancji ekologicznej pięciu gatunków.



a) Określ, które krzywe (A–E) przedstawiają zakresy tolerancji gatunków stenotermicznych.

Gatunki stenotermiczne: .....

b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących prawa tolerancji Shelforda. Wstaw znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Wiek organizmu nie ma wpływu na zakres jego tolerancji w stosunku do danego czynnika.		
2.	Tolerancja w stosunku do jednego czynnika zmienia się w zależności od innych czynników działających na organizm w tym samym czasie.		
3.	Jeśli organizm ma szeroki zakres tolerancji w stosunku do jednego czynnika, to jego tolerancja na inne czynniki jest również szeroka.		

c) Przyporządkuj podanym przykładom gatunków występujących w różnych siedliskach (A–C) odpowiednie określenia dotyczące zakresu tolerancji na wybrany czynnik (1–6).

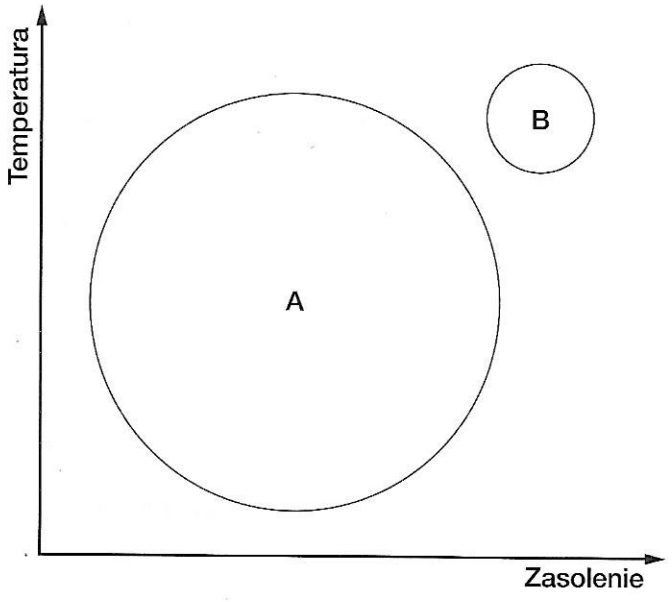
A. gatunki roślin występujące w zacienionych warstwach lasu
B. gatunki występujące wyłącznie w słonych jeziorach
C. gatunki występujące w siedliskach suchych i wilgotnych

1. euryhaliczne
2. stenohaliczne
3. euryhydryczne
4. stenohydryczne
5. euryfotyczne
6. stenofotyczne

A. ..... B. ..... C. .....

Zadanie 3. (0–1)

Na wykresie przedstawiono zakresy tolerancji dwóch gatunków występujących w środowisku wodnym (A i B) w odniesieniu do dwóch czynników środowiska: zasolenia i temperatury.



Zaznacz poprawne stwierdzenie dotyczące możliwych miejsc bytowania gatunków A i B.

A. Gatunek A występuje wyłącznie w mocno zasolonych morzach arktycznych, a gatunek B – w słodkowodnych ciepłych jeziorach.
B. Gatunek A jest kosmopolityczny, a gatunek B występuje w ciepłych, mocno zasolonych jeziorach afrykańskich.
C. Gatunek A jest charakterystyczny wyłącznie dla ciepłych mórz równikowych, a gatunek B – dla zimnych wód arktycznych.
D. Gatunek A występuje prawie w każdym środowisku poza zimnymi wodami arktycznymi, a gatunek B jest charakterystyczny dla ciepłych słodkowodnych jezior.

Zadanie 4. (0–3)

Soliród jest w Polsce rośliną bardzo rzadką, występuje wyłącznie w miejscach o znacznym zasoleniu. Aby zapobiec zbyt wysokiemu stężeniu soli wewnątrz komórek, magazynuje w nich duże ilości wody. Oprócz tego wytwarza grubą skórkę w celu ochrony przed nadmierną transpiracją, a tym samym – utratą zgromadzonej wody. Sok komórkowy tego słonorośla cechuje się wysokim ciśnieniem osmotycznym, a nadmiar soli jest usuwany na zewnątrz za pomocą specjalnych gruczołów.

a) Określ, czy soliród jest gatunkiem euryhalicznym czy stenohalicznym. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Podaj trzy przykłady przystosowań opisanego gatunku do życia w warunkach silnego zasolenia środowiska.

1. .....

2. .....

3. .....

c) Wyjaśnij, czy soliród może być wykorzystywany jako bioindykator.

.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–3)

W tabeli przedstawiono dane dotyczące liczby samców i samic w poszczególnych klasach wiekowych pewnej hodowli żubrów.

Klasy wieku	Liczba samców	Liczba samic
osobniki młodociane	38	40
osobniki młode, zdolne do rozrodu	30	32
osobniki dojrzałe	22	20
osobniki stare	13	12

a) Narysuj piramidę obrazującą strukturę wieku i płci przedstawionej populacji.

b) Określ, czy badana populacja żubrów jest populacją rozwijającą się, ustabilizowaną czy wymierającą. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Podaj trzy czynniki mogące mieć wpływ na liczebność populacji żubrów.

1. .....

2. .....

3. .....

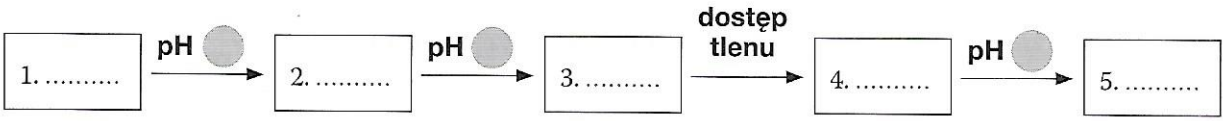
Zadanie 6. (0–2)

Poniżej przedstawiono opis procesów zachodzących podczas kiszenia ogórków.

„Ogórki ściśle układa się w beczkach i zalewa solanką. Dodana sól kuchenna nie tylko polepsza właściwości smakowe produktu, ale również stwarza lepsze warunki do rozwoju bakterii mlekowych, gdyż przyspiesza dyfuzję cukru z komórek do roztworu. Fermentację najpierw prowadzi się w temperaturze około 20°C, a później w niższej (15–18°C). Fermentacja ta jest typowym zjawiskiem metabiozy, czyli rozwoju jednej grupy drobnoustrojów po drugiej. W pierwszym etapie fermentacji rozwijają się bakterie niewłaściwej fermentacji mlekowej. Zakwaszają one środowisko i tym samym stwarzają lepsze warunki do rozwoju bakterii właściwej fermentacji mlekowej. Wówczas rozwijają się najpierw paciorkowce, a potem – pałeczki hetero- i homofermentatywne, które są bardziej tolerancyjne na niższe pH środowiska. Po zakończonej fermentacji [...] ogórki powinny być zabezpieczone przed dostępem powietrza, w przeciwnym wypadku na powierzchni solanki powstanie kożuch złożony zwykle z drożdży i pleśni. Na skutek rozwoju tych drobnoustrojów zmniejsza się kwasowość środowiska, co stwarza warunki do rozwoju bakterii gnilnych".

Na podstawie: E. Drewniak, T. Drewniak, *Mikrobiologia żywności*, Warszawa 1998.

a) Uzupełnij poniższy schemat. Wpisz w wykropkowane miejsca litery A–E oznaczające grupy mikroorganizmów rozwijających się w trakcie kiszenia ogórków. Wpisz w szare kółka obok symbolu pH strzałkę ↓, jeśli wartość pH się obniża, lub ↑ – jeśli pH wzrasta.



A. bakterie właściwej fermentacji mlekowej – pałeczki hetero- i homofermentatywne
B. bakterie gnilne
C. bakterie właściwej fermentacji mlekowej – paciorkowce
D. drożdże, pleśnie
E. bakterie niewłaściwej fermentacji mlekowej

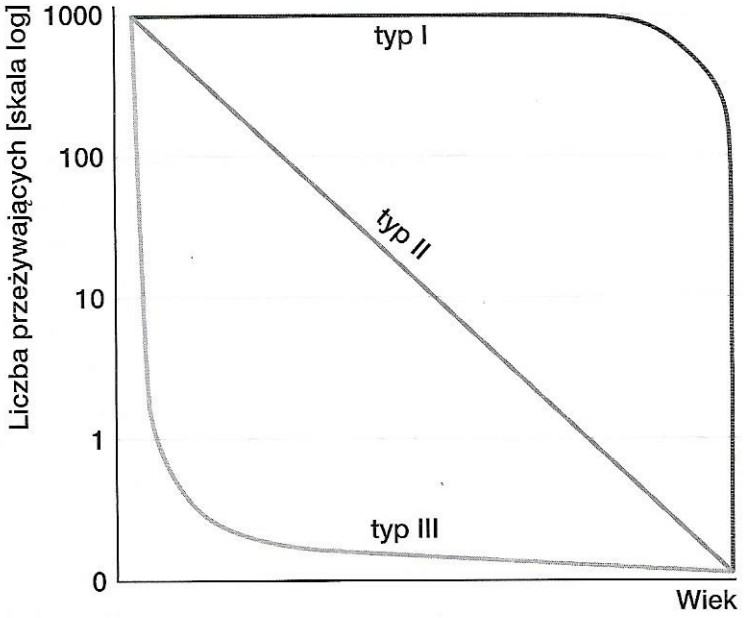
b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących metabiozy. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Bakterie niewłaściwej fermentacji mlekowej obniżają kwasowość środowiska.		
2.	Bakterie gnilne preferują środowisko kwaśne.		
3.	Drożdże i pleśnie zakwaszają środowisko.		

Zadanie 7. (0–3)

Ciąża u słoni afrykańskich trwa 22 miesiące. Samica rodzi młode zwykle raz na cztery lata, a noworodek waży ok. 110 kg. Dojrzałość płciową słonie osiągają w wieku 15–16 lat. Charakterystyczne są dla nich głębokie więzy rodzinne. Samice tworzą ściśle powiązaną grupę, liczącą zwykle 10–20 osobników wraz z potomstwem. Grupie przewodzi najstarsza i największa z samic, a młodsze są przeważnie jej córkami lub wnuczkami. Młode obu płci są traktowane jednakowo i mogą ssać każdą karmiącą matkę w grupie. Jednak samce, gdy dorosną, opuszczają stado i żyją samotnie.

a) Określ, która krzywa przeżywania jest charakterystyczna dla słoni afrykańskich.



.....

b) Podaj strategię rozrodu, która cechuje słonie afrykańskie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Podaj typ rozmieszczenia samic słoni afrykańskich na sawannie.

.....

Zadanie 8. (0–4)

Między organizmami występującymi w biocenozie istnieją różne zależności. Mają one charakter antagonistyczny lub nieantagonistyczny.

a) Oceń prawdziwość stwierdzeń opisujących oddziaływania między organizmami. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Komensalizm jest to obopólnie korzystny związek dwóch organizmów, które należą do różnych gatunków.		
2.	Pasożytnictwo obligatoryjne polega na trwałym kontakcie pasożyta z żywicielem i ma charakter antagonistyczny.		
3.	Konkurencja wiąże się z niekorzystnym oddziaływaniem na siebie dwóch osobników tego samego gatunku lub różnych gatunków.		

b) Przyporządkuj poniższym parom organizmów (A–D) nazwy występujących między nimi oddziaływań (1–5).

A. ryba podnawka i rekin
B. kanianka i koniczyna
C. biedronka i mszyca
D. strzępiel i ryba czyściciel

1. drapieżnictwo
2. komensalizm
3. symbioza fakultatywna
4. symbioza obligatoryjna
5. pasożytnictwo

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

c) Podaj korzyści, które czerpią z mikoryzy grzyby, oraz korzyści, które czerpią rośliny.

.....

.....

d) Zaznacz cechy stanowiące przystosowanie pasożytów wewnętrznych do prowadzonego trybu życia.

A. obecność wyostrzonych narządów zmysłów
B. oddychanie beztlenowe
C. wytwarzanie bardzo dużej liczby jaj
D. barwny kamuflaż
E. przyssawki, haczyki
F. rozbudowany układ krwionośny

Zadanie 9. (0–3)

Drapieżniki wykształciły wiele różnorodnych przystosowań mających na celu zdobycie pokarmu, czyli upolowanie ofiary. Te adaptacje dotyczą zwabienia bądź wyszukania ofiary, a także schwytania, obezwładnienia i zabicia upolowanego zwierzęcia.

a) Przyporządkuj podanym gatunkom zwierząt (A–D) odpowiednie przykłady przystosowań do drapieżnictwa (1–5).

A. żmija zygzakowata
B. rekin biały
C. mrówkolew pospolity
D. lew

1. doskonały węch
2. budowanie pułapek
3. wytwarzanie substancji toksycznych
4. polowanie w grupie
5. aktywne wabienie

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

b) Zaznacz zdania fałszywe.

A. Autotomia polega na zwrocie pożywienia z żołądka w kierunku atakującego zwierzęcia.
B. Drapieżniki mogą paraliżować ofiary jadem albo ogłuszyć uderzeniem.
C. Ryby głębinowe mają narząd świetlny, który pozwala im zwabiać ofiary w ciemnościach.
D. Niektóre rośliny stały się mięsożerne, żeby uzupełnić głównie poziom wapnia.
E. Rysunek dużych oczu na skrzydłach motyli lub ciałach ryb rafy koralowej może dezorientować drapieżnika.

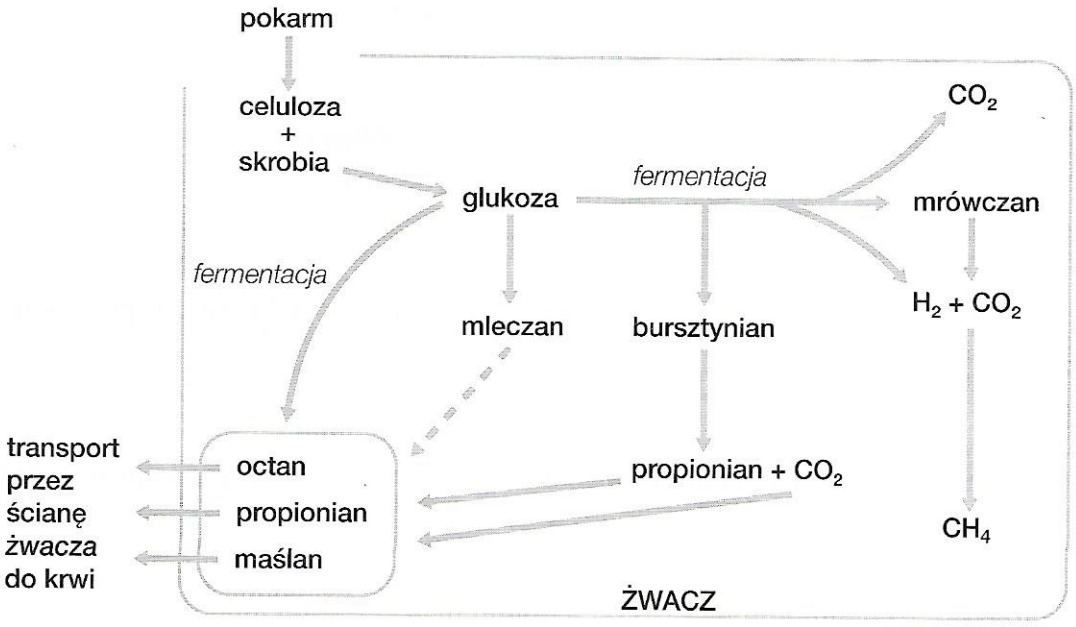
c) Wykaż związek pomiędzy okresowymi zmianami liczebności populacji drapieżnika i jego ofiary.

.....

.....

Zadanie 10. (0–3)

Na schemacie przedstawiono przebieg procesów fermentacyjnych zachodzących w żwaczu.



a) Podaj grupy organizmów, między którymi zachodzi mutualizm umożliwiający fermentację skrobi i celulozy.

.....

.....

b) Podaj korzyści, które obie grupy organizmów czerpią z mutualizmu.

.....

.....

.....

c) Określ, czy przedstawiona zależność jest przykładem mutualizmu obligatoryjnego czy fakultatywnego. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 11. (0–4)

Sukcesja to proces ciągłych kierunkowych zmian, które prowadzą do stopniowego przekształcania ekosystemu. Wyróżnia się sukcesję pierwotną oraz wtórną.

a) Określ, które z podanych zestawień stanowi przykład sukcesji wtórnej. Uzasadnij swoją odpowiedź.

A. skały → porosty → mchy → rośliny zielne → krzewinki → krzewy → las
B. płytkie jezioro → kępy trzcin i turzyc → torfowisko → wilgotna łąka → las

.....

.....

.....

b) Uporządkuj w kolejności chronologicznej etapy sukcesji zachodzącej na nadmorskich wydmach. Wpisz numery 1–5 w odpowiedniej kolumnie tabeli.

Etapy sukcesji na nadmorskich wydmach	Kolejność
trawy piaskolubne	
krzewy i krzewinki	
las	
ruchome piaski tworzące wydmę	
trawy i turzyce	

c) Podaj rodzaj sukcesji, która zachodzi na nadmorskich wydmach.

.....

d) Zaznacz zdanie, które nie dotyczy klimaksu.

A. Jest to ostatnie stadium sukcesji.
B. W tym stadium nie zachodzi zmiana biocenozy.
C. Jest niezależne od lokalnego klimatu.
D. Jest to stabilne stadium roślinności i gleby w ekosystemie.

Zadanie 12. (0–4)

Stały dopływ do jeziora związków mineralnych, głównie azotu i fosforu, powoduje jego eutrofizację. Efektem eutrofizacji jest przyspieszone zarastanie zbiornika wodnego.

a) Uporządkuj w kolejności chronologicznej etapy eutrofizacji i jej skutków w jeziorze. Wpisz numery 1–7 w odpowiedniej kolumnie tabeli.

Etapy eutrofizacji i jej skutki	Kolejność chronologiczna
Intensywny rozwój destruentów powoduje zużywanie ogromnych ilości tlenu.	
Toksyczne związki i brak tlenu powodują obumieranie wielu organizmów.	
Następuje szybki rozwój konsumentów.	
Nadmiar fitoplanktonu obumiera i opada na dno.	
Do jeziora stale dopływają związki mineralne.	
Następuje masowy rozwój fitoplanktonu.	
W warstwach przydennych wyczerpują się zasoby tlenu.	

b) Podaj przykład źródła dopływu nadmiernej ilości związków mineralnych do zbiorników wodnych.

.....

c) Wykaż związek między eutrofizacją a poziomem bioróżnorodności zbiornika wodnego.

.....

.....

d) Podaj dwa przykłady przeciwdziałania procesowi eutrofizacji jezior.

1. .....

2. .....

Zadanie 13. (0–3)

Szczur śniady i szczur wędrowny są gatunkami synantropijnymi – towarzyszą człowiekowi w środowiskach znacznie przez niego przekształconych. Oba gatunki szczurów pochodzą z Azji. Szczur śniady był pierwotnie gatunkiem nadrzewnym, a szczur wędrowny – naziemnym. Ulubionym pokarmem szczura śniadego są warzywa, dieta szczura wędrownego jest bogatsza w mięso. Oba gatunki mogą występować w jednym budynku: szczur śniady lokuje się na górnych piętrach i poddaszu, a szczur wędrowny – w piwnicy i kanałach ściekowych.

a) Porównaj nisze ekologiczne szczura śniadego i szczura wędrownego.

.....

.....

.....

b) Podaj dwie korzyści, które czerpią gatunki synantropijne i które wynikają z zasiedlenia środowisk silnie przekształconych przez człowieka.

.....

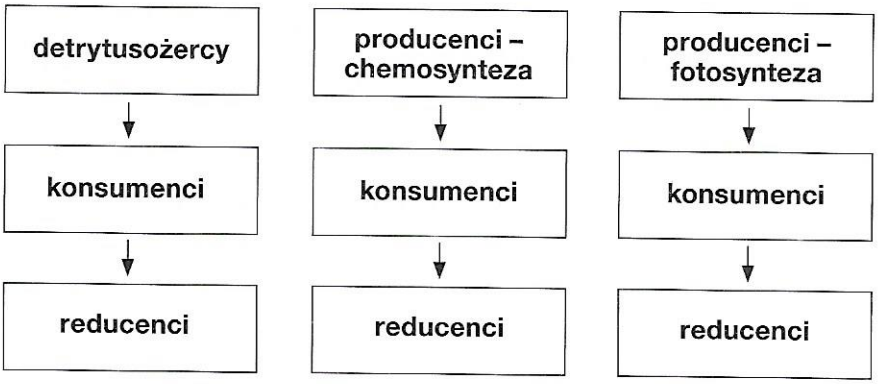
.....

c) Podkreśl nazwy gatunków synantropijnych.

mucha domowa, dzięcioł duży, trzmiel drzewny, jaskółka dymówka, karaczan prusak, trzcinniczek zwyczajny

Zadanie 14. (0–3)

Na schematach przedstawiono trzy rodzaje łańcuchów pokarmowych występujących w ekosystemach.



1. 2. 3.

a) Określ, które łańcuchy troficzne przedstawione na schematach przeważają w podanych ekosystemach. Wpisz odpowiednie numery w wykropkowane miejsca.

A. ocean ..... B. komin hydrotermalny ..... C. jaskinia .....

b) Określ, który łańcuch troficzny jest charakterystyczny dla ekosystemu heterotroficznego. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

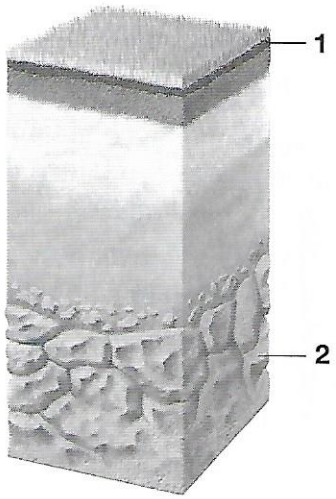
.....

c) Wskaż, który z przedstawionych łańcuchów pokarmowych jest łańcuchem spasania, a który – detrytusowym.

Łańcuch spasania: ..... Łańcuch detrytusowy: .....

Zadanie 15. (0–3)

Na schemacie przedstawiono warstwy gleby zwane poziomami glebowymi.



a) Podaj nazwy warstw oznaczonych cyframi 1 i 2.

1. .....

2. .....

b) Określ, jaki wpływ na powstawanie gleby mają podane grupy organizmów glebowych.

Zwierzęta: .....

.....

.....

Rośliny: .....

.....

.....

c) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących procesów zachodzących w glebie. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Mineralizacja to całkowity rozkład materii organicznej do związków nieorganicznych.		
2.	Procesy przemieszczania w glebie związków mineralnych i organicznych następują pod wpływem grawitacji, przenikania wód opadowych oraz działalności organizmów glebowych.		
3.	Humifikacja jest procesem polegającym na częściowym rozkładzie humusu do związków mineralnych niezbędnych do życia roślin.		

Zadanie 16. (0–3)

Na zróżnicowanie gatunkowe owadów zamieszkujących dane siedlisko mają wpływ warunki środowiska, takie jak temperatura czy wilgotność, a także skład gatunkowy występujących w nim zespołów roślinnych. Im uboższy jest ten skład, tym większe jest prawdopodobieństwo zaburzenia stabilności ekosystemu. Przykładem zaburzenia stabilności ekosystemu są gradacje owadów roślinożernych żerujących na uprawianych gatunkach roślin. Takie owady są zazwyczaj uznawane za szkodniki. Gradacje występują najczęściej w przypadku jednogatunkowych upraw roślin, tzw. monokultur.

a) Podaj na podstawie analizy tekstu dwa czynniki, które mają wpływ na zasięg występowania owadów.

1. .....

2. .....

b) Zaznacz gatunek owada, który <u>nie należy</u> do szkodników drzew w Polsce.

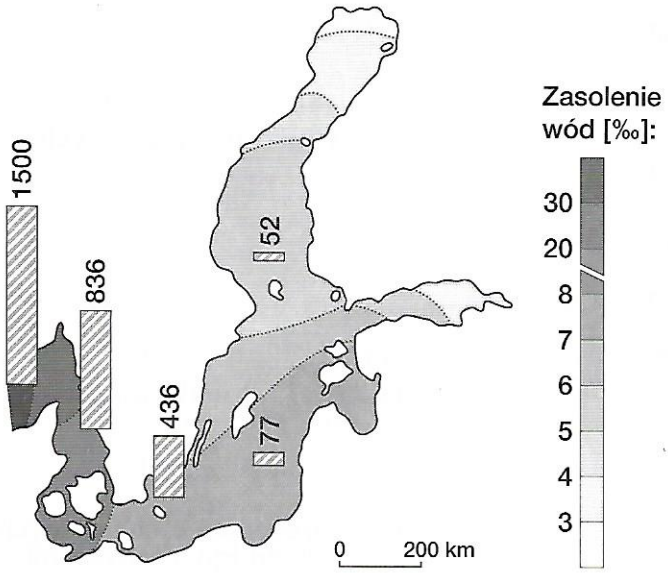
A. brudnica mniszka
B. szrotówek kasztanowcowiaczek
C. chrabąszcz majowy
D. bielinek kapustnik

c) Podaj możliwą przyczynę masowego pojawiania się owadów w uprawach leśnych.

.....

Zadanie 17. (0–2)

Poniżej przedstawiono mapę Morza Bałtyckiego z zaznaczeniem obszarów o różnym stopniu zasolenia. Słupki reprezentują liczby gatunków fauny dennej występującej na danym obszarze.



a) Wykaż zależność między stopniem zasolenia wód poszczególnych stref Morza Bałtyckiego a poziomem różnorodności gatunkowej fauny dennej.

.....

.....

b) Oceń słuszność stwierdzenia mówiącego o tym, że w strefie przydennej Morza Bałtyckiego przeważa łańcuch detrytusowy. Uzasadnij swoją opinię za pomocą dwóch argumentów.

.....

.....

.....

Zadanie 18. (0–4)

Wyspa Macquarie znajdująca się między Australią i Antarktydą została wpisana na listę Światowego Dziedzictwa z powodu występowania na niej populacji pingwinów krótkoczubych. Ten gatunek zwierząt odżywia się rybami i krylem. Na wyspie Macquarie porośniętej roślinnością istnieją dogodne warunki do zakładania przez pingwiny gniazd z kamieni i roślin. Na wyspie rozmnożyły się także inne gatunki zwierząt sprowadzone przez człowieka, m.in. szczury, myszy, króliki i koty. Próbę ograniczenia liczebności królików podjęto już w latach 60. XX w. Zastosowanie wirusa myksomatozy okazało się wówczas skuteczne, ale tylko na krótki czas. Kilka lat temu władze wyspy zadecydowały o pozbyciu się dzikich kotów, ponieważ zagrażały pisklętom pingwinów i innych ptaków. Jednak likwidacja kotów spowodowała wzrost liczebności szczurów i myszy, które wkrótce nauczyły się żywić jajami i pisklętami. Doprowadziła także do plagi królików, które obecnie ogałacają wyspę z roślinności. To również stanowi ogromne zagrożenie dla populacji pingwinów z powodu niszczenia ich miejsc lęgowych.

a) Podaj przyczynę gradacji królików na wyspie.

.....

b) Oceń, dlaczego likwidacja dzikich kotów miała negatywny wpływ na liczebność pingwinów.

.....

.....

c) Zaznacz właściwe zakończenie zdania.

Króliki na wyspie są gatunkiem

A. introdukowanym i inwazyjnym.
B. pionierskim i synantropijnym.
C. endemicznym i inwazyjnym.
D. reliktowym i introdukowanym.

d) Wyjaśnij, dlaczego zastosowanie broni biologicznej przeciwko królikom nie spowodowało ich wyginięcia.

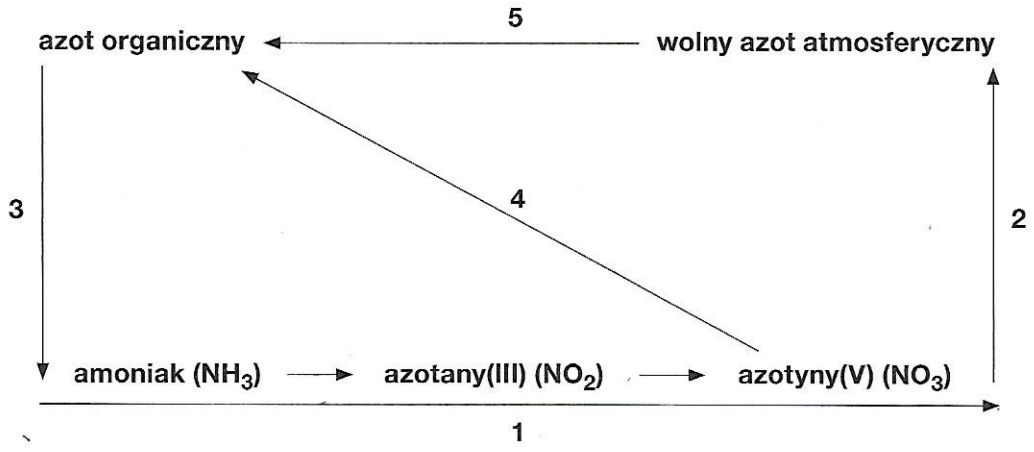
.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–3)

Schemat przedstawia wybrane związki azotowe powstające w trakcie procesów związanych z obiegiem azotu w przyrodzie.



a) Podaj nazwy procesów oznaczonych na schemacie cyframi 1–4.

1. ..... 3. .....

2. ..... 4. .....

b) Podaj rodzaj bakterii, które przeprowadzają proces oznaczony cyfrą 5.

.....

c) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących obiegu azotu w przyrodzie. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Bakterie nitryfikacyjne przeprowadzają proces chemosyntezy.		
2.	Rośliny tworzą aminokwasy, wiążąc wolny azot atmosferyczny.		
3.	Azot cząsteczkowy stale powraca do atmosfery dzięki działalności bakterii denitryfikacyjnych.		

Zadanie 20. (0–2)

Produktywność ekosystemu to intensywność, z jaką w danym ekosystemie w jednostce czasu jest produkowana materia lub jest magazynowana energia w związkach organicznych.

a) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących produktywności ekosystemów. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Produkcja pierwotna netto jest potencjalnym źródłem pokarmu dla konsumentów I rzędu.		
2.	Produkcja wtórna brutto jest równa produkcji pierwotnej netto.		
3.	Produkcja wtórna netto jest większa od produkcji pierwotnej brutto.		

b) Podaj po jednym przykładzie ekosystemów o największej i najmniejszej produktywności.

Przykład ekosystemu o największej produktywności: .....

Przykład ekosystemu o najmniejszej produktywności: .....

Zadanie 21. (0–3)

Biomy to zespoły podobnych biocenoz występujące na dużych obszarach kuli ziemskiej. Ich lokalizacja, warunki glebowe, skład gatunkowy flory i fauny są uzależnione od położenia geograficznego i panującego tam klimatu.

a) Zaznacz dwa zdania, które <u>nie dotyczą</u> klimatu panującego w podanych przykładach biomów lądowych.

A. Obszar śródziemnomorski: panuje tu klimat podzwrotnikowy (gorące i suche lato, łagodna i wilgotna zima).

B. Pustynia: występuje tu klimat zwrotnikowy suchy (wysoka temperatura w dzień i niska w nocy, bardzo małe roczne sumy opadów).

C. Tajga: panuje tu klimat umiarkowany ciepły (krótka, łagodna zima oraz długie i dość ciepłe lato, niewielkie sumy opadów).

D. Step: występuje tu klimat umiarkowany ciepły (gorące lato i ostra zima, opady nieregularne i niewielkie).

E. Las liściasty strefy umiarkowanej: panuje tu klimat umiarkowany ciepły (wyraźny podział na cztery pory roku z łagodną zimą i ciepłym latem, opady rozłożone równomiernie w ciągu roku).

F. Sawanna: występuje tu klimat równikowy (dwie pory roku – zimna oraz gorąca, z wysokimi temperaturami powietrza).

b) Przyporządkuj przykładom zwierząt (A–D) charakterystyczne dla nich rodzaje biomów (1–5).

A. pardwa
B. szakal
C. suseł
D. borsuk

1. pustynia
2. step
3. las liściasty strefy umiarkowanej
4. tundra
5. sawanna

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

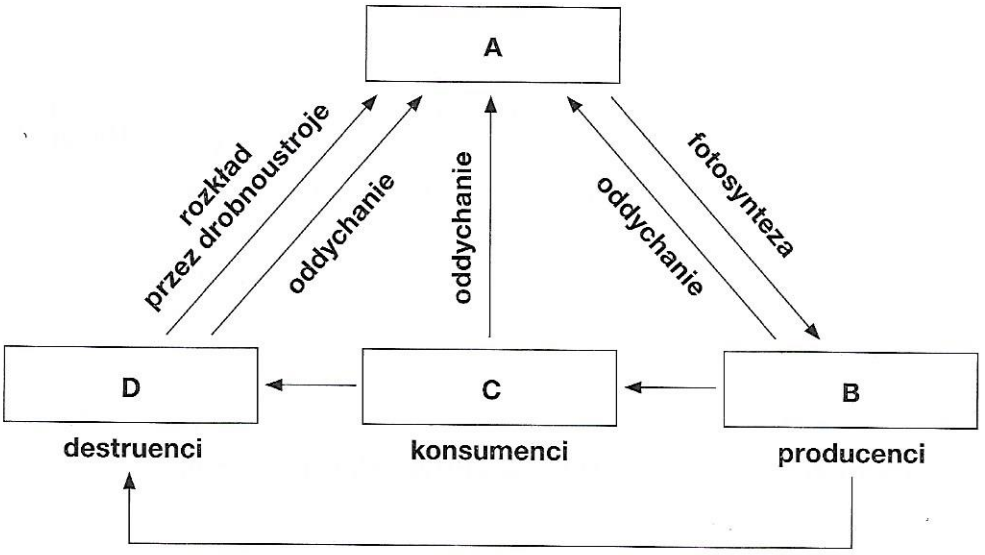
c) Wykaż związek między rodzajem klimatu a bioróżnorodnością.

.....

.....

Zadanie 22. (0–3)

Na schemacie przedstawiono krążenie węgla w przyrodzie.



a) Określ, w których miejscach oznaczonych na schemacie literami A–D węgiel występuje w postaci związków organicznych, a w których – w postaci związków nieorganicznych.

.....

b) Wymień dwa inne niż przedstawione na schemacie źródła emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

.....

c) Określ, jaki wpływ na stężenie dwutlenku węgla w atmosferze ma zmniejszenie powierzchni lasów tropikalnych.

.....

.....

.....

Zadanie 23. (0–2)

Przeprowadzono doświadczenie mające na celu porównanie stopnia bioróżnorodności w dwóch różnych ekosystemach oraz w strefie przejściowej występującej pomiędzy tymi ekosystemami, zwanej ekotonem. Wyznaczono stanowiska badawcze w lesie, na łące przyległej do lasu oraz w siedlisku położonym pomiędzy tymi dwoma ekosystemami. Badania polegały na obserwacji liczebności gatunków w wybranych typach siedlisk. Największe zróżnicowanie gatunków wykazano na stanowiskach w ekotonie.

a) Sformułuj problem badawczy opisanego doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij przyczynę dużej bioróżnorodności ekotonu.

.....

.....

.....

Zadanie 24. (0–3)

„Torfowiska niskie kontaktują się z podłożem mineralnym i są zawsze [...] zasobne w sole mineralne. Woda w [...] stawkach tych torfowisk może mieć wartość pH wskazującą na odczyn lekko kwaśny lub nawet słabo zasadowy. Zwykle jest ona zasobna w wapń oraz w substancje odżywcze. Roślinność torfowisk niskich przypomina strefę przybrzeżną jezior eutroficznych [...]. Świat zwierzęcy wód torfowisk niskich jest niezwykle bogaty. Torfowiska wysokie [...] są wyniesione nad poziom otaczającego je terenu, a warstwa torfu izoluje je od podłoża mineralnego. Z tego powodu woda i substancje odżywcze dostające się w powierzchniowe warstwy torfowiska wysokiego pochodzą wyłącznie z opadów atmosferycznych. W konsekwencji woda zawiera bardzo mało biogennych soli mineralnych, szczególnie związków azotu i wapnia, a ponadto ma odczyn kwaśny, pH 3,5–4,5. [...] Torfianki (stawki torfowiskowe) na torfowiskach wysokich są mało przyjaznym środowiskiem, które potrafią zasiedlić tylko nieliczne, dobrze dostosowane i wyspecjalizowane organizmy".

Źródło: R. Gerstmeier, T. Romig, *Przewodnik. Słodkowodne ryby Europy*, tłum. J. Błachuta, Warszawa 2002.

a) Wymień trzy cechy różniące typy torfowisk opisanych w tekście.

1. .....
2. .....
3. .....

b) Podaj przykład roli, jaką odgrywają torfowiska w przyrodzie.

.....

.....

c) Wskaż dwa przykłady działalności człowieka zagrażające torfowiskom.

.....

.....

Zadanie 25. (0–2)

„Rdestowiec ostrokończysty [...] to jeden ze stu najbardziej inwazyjnych gatunków świata [...]. Do Europy sprowadzono go ze wschodniej części Azji na początku XIX wieku. [...] Jego kłącza mogą penetrować podłoże nawet na głębokość 3 m i w promieniu 7 m od macierzystej kępy, co pozwala mu na szybkie opanowywanie dużych powierzchni. Gatunek ten charakteryzuje też duża zdolność do regeneracji nawet z niewielkich fragmentów kłącza lub pędu. [...] Duże zagęszczenie pędów oraz kłączy rdestowców utrudnia lub uniemożliwia rozwój innych gatunków roślin. Powierzchnie z ich udziałem pozostawione bez kontroli w szybkim tempie zostają przez nie zupełnie zdominowane. Ponadto młode pędy tego gatunku mogą przerastać asfalt i nawierzchnie z płyt betonowych, przynosząc wymierne straty ekonomiczne".

Źródło: http://www.wigry.win.pl/inf_i_rozw/budowa_por/por4_4.htm.

a) Podaj na podstawie tekstu źródłowego trzy cechy charakteryzujące gatunek inwazyjny.

.....

.....

b) Oceń, jakie zagrożenie stanowią gatunki inwazyjne w ekosystemach.

.....

.....

.....

Zadanie 26. (0–1)

Budowa strefowa jest charakterystyczną cechą biomów wodnych. Poszczególne strefy różnią się między sobą warunkami środowiska, takimi jak dostępność światła, głębokość, temperatura czy natlenienie.

Określ, która strefa jeziora: litoral, pelagial czy profundal cechuje się największą różnorodnością gatunkową. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 27. (0–2)

„Przeprowadzone w pierwszej połowie XX w. akcje zwalczania fok doprowadziły do poważnego spadku liczebności ich bałtyckich kolonii. U naszych wybrzeży nie została ani jedna. Dziś są one chronione we wszystkich krajach bałtyckich, co zaleca m.in. konwencja helsińska. Gdy zawiodą paragrafy, przyrodnicy dla przeciwdziałania zanikowi gatunku stosują ochronę aktywną. Sukces przyjdzie dopiero wtedy, gdy wraz z ochroną gatunku stopniowo zmniejszą się zagrożenia, a jego rozrodczość przewyższy poziom śmiertelności. Aby tak się stało, działania muszą obejmować nie tylko sam gatunek, ale i jego siedlisko oraz procesy ekologiczne warunkujące ich istnienie".

Na podstawie: http://www.fokarium.com/projekt.html.

a) Wyjaśnij, czym się różni restytucja od reintrodukcji gatunku.

.....

.....

.....

b) Wymień dwa przykłady działań mających na celu ochronę czynną fok.

1. .....

2. .....

Zadanie 28. (0–2)

Opady atmosferyczne o odczynie niższym niż 5,6 pH nazywamy opadami kwaśnymi. Zawierają one kwasy powstałe z reakcji między cząsteczkami pary wodnej i znajdującymi się w powietrzu tlenkami siarki, azotu i węgla.

a) Podaj dwie przykładowe przyczyny występowania dużej ilości tlenków siarki i azotu w powietrzu atmosferycznym.

1. .....

2. .....

b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących wpływu kwaśnych deszczy na bioróżnorodność. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Obecne w atmosferze tlenki siarki i azotu reagują z parą wodną, tworząc kwasy.		
2.	Najmniej wrażliwe na występowanie kwaśnych opadów są rośliny iglaste.		
3.	Zmiana odczynu gleby powoduje zwiększoną podatność roślin na choroby.		

Ewolucja organizmów



Zobacz zadanie CKE z rozwiązaniem krok po kroku
www.terazmatura.pl
B57726

Zadanie 1. (0–2)

Karol Darwin jest powszechnie uznawany za ojca ewolucjonizmu z powodu zasług dla rozwoju tej nauki. Jednak do powstania biologicznej koncepcji ewolucji przyczyniło się wielu badaczy żyjących w różnych epokach.

a) Przyporządkuj poniższym wydarzeniom z historii rozwoju myśli ewolucyjnej (A–D) nazwiska odpowiednich badaczy (1–5).

A. uporządkowanie organizmów w tzw. drabinę jestestw
B. wykorzystywanie skamieniałości do datowania skał
C. sformułowanie koncepcji walki o byt
D. sformułowanie prawa biogenetycznego

1. Wiliam Smith
2. Arystoteles
3. Aleksander Oparin
4. Ernst Haeckel
5. Karol Darwin

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

b) Wyjaśnij, czym się różnią teorie panspermii i samorództwa.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 2. (0–3)

Motyl *Battus philenor* w stadium larwalnym żywi się roślinami zawierającymi toksyczne związki, które magazynuje w swoim ciele. Dzięki temu paź w stadium imago staje się trujący dla drapieżników. Motyl rusałka *Limentis arthemis* przypomina wyglądem trującego motyla, choć nie zawiera w swoim ciele trujących substancji. Oba gatunki motyli są unikane przez drapieżniki.

a) Wyjaśnij, w jaki sposób w populacji *Limentis arthemis* doszło do utrwalenia formy podobnej do *Battus philenor*.

.....

b) Zaznacz nazwę zjawiska oznaczającego upodabnianie się do siebie dwóch gatunków.

A. mimikra
B. autotomia
C. mimetyzm
D. radiacja

c) Określ, czy opisany przypadek jest przykładem konwergencji czy dywergencji. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3. (0–3)

„Szczególnie interesujący jest jeden gad – tuatara. Na pierwszy rzut oka wygląda jak silnie zbudowana jaszczurka. Jednak prawdę o tym zwierzęciu można poznać dopiero wtedy, gdy zbada się jego szkielet. Analiza kości czaszki tego niedużego, opasłego stworzenia wskazuje, iż nie jest ono blisko spokrewnione z żyjącymi współcześnie jaszczurkami, natomiast ma wiele cech wspólnych z gadami kopalnymi. Jest to najbardziej archaiczny, żyjący współcześnie gad. W skałach powstałych dwieście milionów lat temu znaleziono skamieniałe kości zupełnie identycznego stworzenia".

Źródło: D. Attenborough, *Żyjąca Planeta: Portret Ziemi*, Warszawa 1997.

a) Wyjaśnij znaczenie pojęcia *żywa skamieniałość*.

.....

.....

.....

b) Podaj trzy inne niż w tekście przykłady gatunków określanych jako żywe skamieniałości.

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego analiza szczątków gatunków wymarłych jest ważnym elementem badań ewolucyjnych.

.....

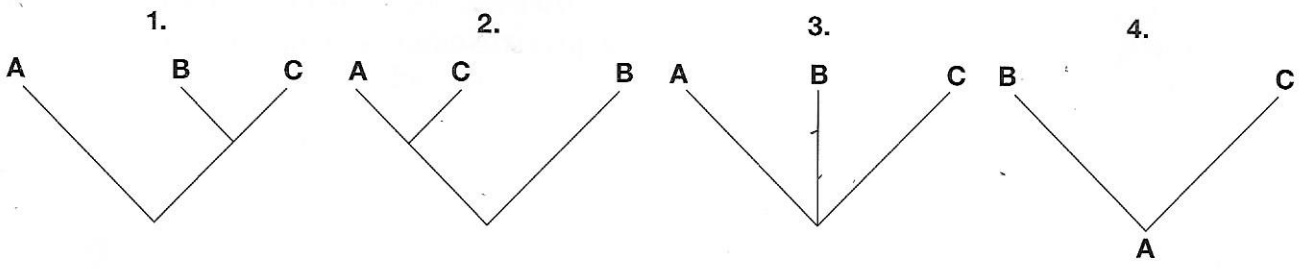
.....

.....

Zadanie 4. (0–3)

Porównano sekwencje DNA wybranych fragmentów niekodujących gatunków A, B i C blisko ze sobą spokrewnionych. Stwierdzono, że między sekwencjami gatunków A i C występują trzy różnice, a między sekwencjami gatunków A i B oraz B i C występuje pięć różnic.

a) Określ, który kladogram (1–4) obrazuje filogenetyczne powiązania gatunków A, B i C.



.....

b) Określ, które dwa gatunki są ze sobą najbliżej spokrewnione. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego do stworzenia kladogramu w opisanym wypadku wykorzystano analizę sekwencji fragmentów niekodujących, a nie – fragmentów kodujących.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–1)

Dawniej gatunki były łączone w wyższe jednostki taksonomiczne na podstawie podobieństw cech morfologicznych, anatomicznych, fizjologicznych, a nawet ekologicznych. W ten sposób powstawały sztuczne systemy taksonomiczne. Współcześnie tworzone systemy taksonomiczne przedstawiają sieć pokrewieństw między organizmami i grupami organizmów, ustalane w trakcie badań molekularnych. U blisko spokrewnionych gatunków najczęściej poziom pokrewieństwa jest odzwierciedlony w ilości obserwowalnych cech wspólnych.

Przyporządkuj podanym jednostkom taksonomicznym (A–E) charakterystyczne dla nich cechy (1–6).

A. Rząd: naczelne
B. Gromada: ssaki
C. Nadrodzina: człekokształtne
D. Podgromada: ssaki łożyskowe
E. Podtyp: kręgowce

1. Organizmy stałocieplne o ciele pokrytym włosami. Młode są karmione mlekiem matki.
2. Organizmy o pięciopalczastych, chwytnych kończynach i położeniu oczu z przodu głowy. Mają silnie rozwinięte zachowania społeczne.
3. Organizmy pozbawione ogona, o bardzo ruchliwych kończynach, długo opiekujące się potomstwem.
4. Organizmy o kostnym lub chrzęstnym szkielecie wewnętrznym.
5. Organizmy wytwarzające łożysko, za pomocą którego zachodzi wymiana substancji między organizmem matki a rozwijającym się płodem.
6. Organizmy mające strunę grzbietową przynajmniej w rozwoju zarodkowym.

A. ..... B. ..... C. ..... D. ..... E. .....

Zadanie 6. (0–4)

Zewnętrzne podobieństwo narządów u niespokrewnionych gatunków często jest wynikiem przystosowania do podobnych warunków środowiska. Takie organy nazywa się analogicznymi. Czasami zachodzi również inne zjawisko, w wyniku którego narządy o tym samym pochodzeniu – homologiczne – tracą zewnętrzne podobieństwo. Dzieje się tak w toku ewolucji, gdy budowa narządu u danego gatunku zmienia się w efekcie przystosowań do odmiennych warunków środowiska.

Poniżej przedstawiono pary wybranych organów roślinnych.

A. płatki korony magnolii i liście spichrzowe cebuli
B. wąsy czepne grochu i wąsy pędowe winorośli
C. łodyga róży i bulwa ziemniaka
D. ciernie tarniny i ciernie kaktusa
E. bulwa ziemniaka i bulwa dalii
F. liście koniczyny i pręciki lilii

a) Wskaż dwie spośród podanych par, które są organami homologicznymi.

.....

b) Wybierz spośród podanych par organów roślinnych przykłady konwergencji i dywergencji.

Przykłady konwergencji: .....

Przykłady dywergencji: .....

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Zalążnie w męskich kwiatach niektórych roślin rozdzielnopłciowych są przykładem

A. narządów analogicznych.
B. narządów szczątkowych.
C. konwergencji.
D. dywergencji.

d) Narządy analogiczne i homologiczne stanowią pośrednie dowody ewolucji. Podaj dwa inne przykłady pośrednich dowodów ewolucji.

.....

Zadanie 7. (0–1)

Przykładami endemitów są m.in. koala, żółw słoniowy i skalnica tatrzańska. Koala występuje tylko we wschodniej części Australii, żółw słoniowy – na wyspach Galapagos, a skalnica tatrzańska – jedynie w Karpatach Zachodnich.

Zaznacz zdanie, które nie dotyczy endemitów.

A. Mogły powstać dzięki barierom przestrzennym, które oddzieliły fragment zasięgu danego gatunku.
B. Cechuje je tolerancja na różne warunki środowiska, co umożliwiło im przetrwanie wielu epok geologicznych.
C. Przykładami obszarów ich występowania mogą być wyspy oceaniczne lub tereny górskie.
D. Te gatunki, które ograniczyły swój zasięg na skutek zmian środowiska, mogą być reliktami.

Zadanie 8. (0–2)

Ciągłe doskonalenie przystosowań drapieżników do zdobywania pokarmu wymaga od ofiar doskonalenia strategii obronnych. Ten proces nazywamy ewolucyjnym wyścigiem zbrojeń, a jego koncepcję tłumaczy hipoteza Czerwonej Królowej nawiązująca do cytatu z powieści Lewisa Carrolla *Po drugiej stronie lustra*: „Bo tu, jak widzisz, trzeba biec tak szybko, jak się potrafi, żeby zostać w tym samym miejscu". Z biologicznego punktu widzenia oznacza to, że każdy gatunek, aby przetrwać, musi ewoluować.

a) Uzasadnij, dlaczego dobór silniej działa na ofiarę niż na drapieżnika. W odpowiedzi uwzględnij fakt, że z ewolucyjnym wyścigiem zbrojeń między drapieżnikiem a ofiarą jest związana zasada „życie kontra obiad".

.....

.....

.....

.....

b) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących ewolucyjnego wyścigu zbrojeń. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Silna konkurencja wymusza zmiany ewolucyjne o charakterze kierunkowym.		
2.	Ewolucyjny wyścig zbrojeń nie dotyczy zjawiska pasożytnictwa.		
3.	Prawdopodobieństwo, że gatunek poniesie porażkę w ewolucyjnym wyścigu zbrojeń, nie zmienia się w toku ewolucji.		

Zadanie 9. (0–3)

Naukowcy z Indiana University przeprowadzili eksperyment, w którym wykorzystali trzy populacje nicieni *Caenorhabditis elegans*, zakażonych chorobotwórczą pałeczką krwawą *Serratia marcescens*. U tych nicieni występują dwie odmiany płciowe: hermafrodyty, które mają możliwość składania jaj, oraz samce. W pierwszej populacji eksperymentalnej – dzięki manipulacjom genetycznym – wyłączono możliwość zapłodnienia krzyżowego, a nicienie hermafrodytyczne mogły się rozmnażać tylko przez samozapłodnienie. W drugiej populacji nicienie nie były genetycznie zmodyfikowane i mogły się rozmnażać zarówno poprzez zapłodnienie krzyżowe, jak i przez samozapłodnienie. W trzeciej populacji występowały nicienie niezmodyfikowane genetycznie i nicienie genetycznie zmodyfikowane. Następnie naukowcy sprawdzili, który sposób rozmnażania daje nicieniowi najwięcej korzyści. Populacja niezdolna do rozmnażania poprzez zapłodnienie krzyżowe wymarła. Pozostałe populacje nicieni przetrwały.

a) Sformułuj problem badawczy do przeprowadzonego doświadczenia.

.....

.....

.....

b) Sformułuj hipotezę do przeprowadzonego doświadczenia.

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego większe szanse przeżycia miały grupy nicieni mogących się krzyżować.

.....

.....

.....

Zadanie 10. (0–2)

Fenek – lis pustynny – jest półtorakilogramowym przedstawicielem psowatych i największym drapieżnikiem na Saharze. Mierzy ok. 30–40 cm długości. Jego najbardziej charakterystyczną cechą są ogromne odstające uszy. Lis rudy, należący do tej samej rodziny, występuje w lasach strefy umiarkowanej i osiąga masę do 10 kg. Masa ciała kolejnego przedstawiciela psowatych – lisa polarnego – dochodzi do 9 kg. Ten lis zasiedla zimne tereny arktyczne.

a) Określ, czy większa masa ciała lisów występujących w chłodniejszych regionach i mała – lisów występujących na terenach gorących może być wynikiem przystosowania tych zwierząt do zajmowanych środowisk. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij związek pomiędzy typem klimatu, w którym żyje dany gatunek, a wielkością odstających części ciała.

.....

.....

.....

Zadanie 11. (0–3)

Podstawowym mechanizmem ewolucyjnym jest dobór naturalny. W zależności od typu czynnika selekcyjnego wyróżnia się jego kilka rodzajów.

a) Przyporządkuj poniższym przykładom (A–C) odpowiednie rodzaje doboru naturalnego (1–3).

A. Myszy mające szare ubarwienie – w porównaniu z myszami białymi i czarnymi – są najmniej narażone na ataki drapieżnika, ponieważ barwą sierści wtapiają się w otoczenie.
B. Surową zimę trudniej przeżyć małym ptakom, ponieważ szybciej tracą ciepło.
C. Ślimaki *Acmea digitalis* żyją na ciemnych skałach lub wśród jasnych wąsonogów. Osobniki szare są najbardziej widoczne, a czarne i białe – mniej.

1. dobór kierunkowy 2. dobór stabilizujący 3. dobór rozrywający

A. ..... B. ..... C. .....

b) Podaj nazwy opisanych rodzajów doboru.

A. W wyniku działań człowieka z dzikiego gatunku kapusty powstało wiele odmian, m.in. brukselka, jarmuż i kalarepa.
B. Pszczoły opiekują się potomstwem swojej siostry i rezygnują z możliwości rozmnażania się.
C. Samce wikłacza olbrzymiego mają okazałe czarne ogony, które prezentują samicom w trakcie lotów godowych.

A. ..... B. ..... C. .....

c) Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących różnych rodzajów doboru. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		PRAWDA	FAŁSZ
1.	Dobór stabilizujący preferuje osobniki o skrajnych wartościach cechy.		
2.	Dobór kierunkowy jest widoczny na przykładzie melanizmu przemysłowego u krępaka nabrzozaka.		
3.	Dobór rozrywający preferuje jedną skrajną wartość danej cechy.		

Zadanie 12. (0–1)

U wyżlinu większego (*Antirrhinum maius*) różowa barwa kwiatu jest wynikiem niepełnej dominacji allelu barwy czerwonej (A) nad allelem barwy białej (a). W pewnej populacji wyżlinu większego liczącej 1000 osobników stwierdzono występowanie 650 roślin o czerwonych kwiatach, 200 roślin o różowych kwiatach i 150 roślin o białych kwiatach.

Określ, czy opisana populacja znajduje się w stanie równowagi genetycznej.

Odpowiedź: .....

Zadanie 13. (0–4)

U większości owadów należących do błonkówek samice rozwijają się z jaj zapłodnionych i są diploidalne, a samce – z jaj niezapłodnionych i są haploidalne.

a) Określ możliwe genotypy samic będących potomstwem samicy i samca o przedstawionych genotypach.

P: ♀ A_1A_2 x ♂ A_3

F_1: .....

b) Podaj możliwe genotypy samców powstałych z niezapłodnionych jaj samicy o genotypie A_1A_2.

.....

c) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Największe podobieństwo genetyczne u błonkówek występuje między

A. samicami a ich potomstwem.
B. córkami a ojcami.
C. braćmi.
D. siostrami.

d) Podaj nazwę doboru, w którym osobniki przejawiają skłonność do rezygnacji z własnego potomstwa na rzecz opiekowania się potomstwem innych, na przykład siostry.

.....

Zadanie 14. (0–3)

„Ostatnie badania nad dziedziczeniem u lisów polarnych wykazały, że na Islandii istnieje co najmniej pięć unikatowych grup alleli sprzężonych (haplotypów). Kiedy jednak Greger Larson z uniwersytetu w Durham zbadał mitochondrialne DNA z tysiącletnich kości z różnych islandzkich stanowisk archeologicznych, okazało się, że wszystkie wzięte pod uwagę osobniki należały do jednego z pięciu wyodrębnionych haplotypów. – Milenium to zbyt krótki czas, by pozostałe cztery haplotypy wyewoluowały – uważa Larson. Według naukowca, lisy polarne wspomogła mała epoka lodowcowa. [...] Ochłodzenie doprowadziło do zamarznięcia sporych połaci arktycznych mórz, a że lisy lubią się przechadzać po lodzie, nie trzeba ich było namawiać do zwiedzania. W ten sposób islandzka pula genetyczna znacznie się wzbogaciła".

Źródło: http://kopalniawiedzy.pl/piesiec-lis-polarny-lod-wedrowki-mala-epoka-lodowcowa-MEL-most-lodowy-haplotyp-Greger-Larson,16590.

a) Wyjaśnij, w jaki sposób populacja lisów polarnych zwiększyła swój zasięg o obszar Islandii.

.....

.....

.....

b) Określ, czy populacja lisów polarnych na Islandii jest wynikiem efektu założyciela czy efektu wąskiego gardła. Uzasadnij swój wybór.

.....

.....

.....

c) Określ, jaki wpływ na różnorodność genetyczną islandzkiej populacji lisów polarnych miały ich wędrówki na Islandię w okresie małej epoki lodowcowej.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 15. (0–3)

Rodzinna hipercholesterolemia jest chorobą uwarunkowaną genetycznie, dziedziczoną w sposób autosomalny dominujący. Charakterystycznym objawem tej choroby jest podwyższony poziom lipoprotein niskiej gęstości (LDL) – tzw. złego cholesterolu – w surowicy. Choroba ujawnia się zarówno u homozygot, jak i u heterozygot, przy czym u osób mających oba nieprawidłowe allele przebieg choroby jest cięższy. Postać heterozygotyczna rodzinnej hipercholesterolemii jest jedną z najczęściej występujących chorób uwarunkowanych genetycznie i objawia się późno. Postać homozygotyczna występuje z częstością 1 : 1 000 000 urodzeń i wiąże się ze znacznymi komplikacjami zdrowotnymi już w dzieciństwie.

a) Podaj dwie komplikacje zdrowotne w związku z podwyższonym poziomem LDL w surowicy.

1. .....

2. .....

b) Oblicz na podstawie prawa Hardy'ego–Weinberga, jaka jest częstość występowania allelu dominującego (oznaczona jako p), który powoduje rodzinną hipercholesterolemię w populacji, oraz częstość występowania allelu recesywnego (oznaczona jako q), warunkującego brak choroby.

.....

c) Określ, z jaką częstością występuje heterozygotyczna postać rodzinnej hipercholesterolemii w populacji.

A. 1/100
B. 1/500
C. 1/1000
D. 1/1900

Zadanie 16. (0–1)

Powstanie mitochondriów i plastydów w komórkach eukariotycznych opisuje teoria endosymbiozy. Zgodnie z nią niektóre prokariotyczne organizmy pochłonięte przez komórkę heterotroficzną nie uległy strawieniu, tylko weszły z nią w związek symbiotyczny.

Oceń, które twierdzenia potwierdzają endosymbiotyczne pochodzenie wymienionych organelli. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

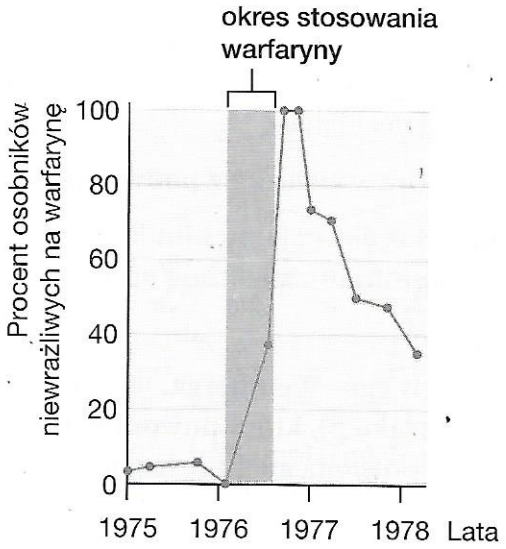
		TAK	NIE
1.	obecność podwójnej błony białkowo-lipidowej		
2.	obecność własnych rybosomów		
3.	obecność typowych dla wszystkich komórek makrocząsteczek		
4.	DNA swoiste dla tych organelli		

Zadanie 17. (0–4)

„Przykładem szybkiej ewolucji cechy, determinowanej przez pojedynczy locus, jest niewrażliwość na warfarynę u szczurów wędrownych [...]. Warfaryna jest antykoagulantem. Hamuje ona enzym katalizujący syntezę witaminy K, która jest niezbędnym kofaktorem tworzenia czynników krzepnięcia krwi. Szczury wrażliwe na warfarynę po jej spożyciu wykrwawiają się na śmierć, gdy odniosą nawet drobne rany. Mutacja dająca niewrażliwość na warfarynę zmienia formę enzymu, tak że staje się on mniej podatny na jej działanie, ale równocześnie mniej wydajny w odnawianiu zapasów witaminy K. Niewrażliwe szczury muszą więc pozyskiwać więcej witaminy K z pokarmem".

Źródło: D. J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008.

Na wykresie przedstawiono odsetek szczurów niewrażliwych na warfarynę w populacji szczurów z Walii – w czasie stosowania oraz po zaprzestaniu stosowania warfaryny.



a) Wskaż rodzaj doboru naturalnego, który został opisany w tekście źródłowym.

.....

b) Określ, jak się zmienia częstość występowania allelu warunkującego niewrażliwość na warfarynę w populacjach narażonych na jej działanie oraz – w tych samych populacjach – po usunięciu warfaryny ze środowiska.

.....

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, na czym polega koszt adaptacji – wykazywania niewrażliwości na warfarynę – u szczurów wędrownych.

.....

.....

.....

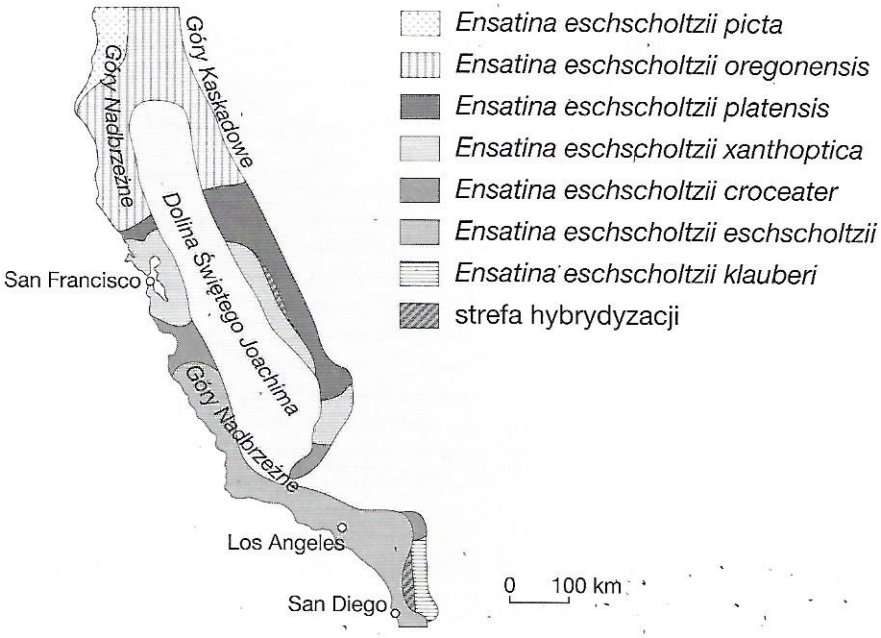
d) Wskaż czynnik selekcyjny mający wpływ na szczury, u których występuje allel niewrażliwości na warfarynę.

.....

Zadanie 18. (0–3)

Zasięgi geograficzne niektórych gatunków są rozmieszczone w szczególny sposób – w formie okręgów na dużym obszarze. Bezpośrednio przyległe lub sąsiadujące populacje takiego gatunku różnią się nieznacznie i mogą się krzyżować, natomiast populacje zamieszkujące dwa przeciwne końce układu są tak różne, że się nie krzyżują. Gatunki charakteryzujące się taką strukturą zasięgu i układu populacji są nazywane pierścieniowymi.

Na mapie przedstawiono zasięg salamandry *Ensatina eschscholtzii*, która jest przykładem gatunku pierścieniowego. Najprawdopodobniej wyjściowa była populacja salamandry w północnej Kalifornii. Zasięg tej populacji rozszerzył się na południe: z jednej strony wzdłuż Gór Kaskadowych, a z drugiej – wzdłuż Gór Nadbrzeżnych (oba pasma górskie są oddzielone Doliną Świętego Joachima). Obie grupy różnicowały się stopniowo w trakcie rozprzestrzeniania. Ostatecznie spotkały się w południowej Kalifornii w postaci niekrzyżujących się dwóch form, zdecydowanie różnych pod względem ubarwienia.



a) Oceń przydatność obserwacji gatunków pierścieniowych w zrozumieniu procesów powstawania nowych gatunków.

.....

.....

.....

b) Określ, jaki rodzaj specjacji zaszedł między różnymi podgatunkami salamandry *Ensatina* w południowej Kalifornii. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

c) Wskaż przyczynę niekrzyżowania się dwóch skrajnych podgatunków *Ensatina eschscholtzii* (*eschscholtzii* i *klauberi*).

.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–3)

W pewnej populacji będącej w stanie równowagi częstość występowania recesywnego allelu a oznaczającego niezdolność zwijania języka w trąbkę wynosi 0,6.

a) Oblicz na podstawie prawa Hardy'ego–Weinberga częstość pojawiania się allelu dominującego A, który warunkuje zdolność zwijania języka w trąbkę.

.....

b) Podaj liczbę nosicieli (heterozygot) allelu warunkującego niezdolność zwijania języka w trąbkę w populacji wynoszącej 1000 osobników.

.....

c) Zaznacz zdanie, które <u>nie dotyczy</u> warunków równowagi genetycznej populacji. Uzasadnij swój wybór.

A. Między populacjami nie zachodzą migracje.
B. Osobniki kojarzą się losowo – bez żadnych preferencji.
C. Wszystkie osobniki w populacji są tak samo przystosowane do środowiska.
D. Tempo mutacji zachodzących w populacji jest stałe.
E. Liczba osobników w populacji jest nieskończenie wielka.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 20. (0–2)

Poniżej przedstawiono różne przykłady izolacji rozrodczych.

A. „Dwa blisko spokrewnione gatunki świerszczy (*Gryllus pensilvanicus* i *G. veletis*), zamieszkujące północno-wschodnie obszary Stanów Zjednoczonych, osiągają wiek rozrodczy w różnych porach roku: odpowiednio na jesieni i na wiosnę [...]".
B. „Dwa gatunki japońskich biedronek (*Henosepilachna nipponica* i *H. yasutomii*) żyją na różnych roślinach żywicielskich: pierwszy na ostrożniach (*Cirsium*), drugi na roślinach z rodzaju *Caulophyllum*. Każdy gatunek kojarzy się wyłącznie na własnej roślinie żywicielskiej i okazuje się, że ta ekologiczna segregacja jest jedyną barierą dla przepływu genów [...]".
C. „U trzech morfologicznie nierozróżnialnych gatunków owadów siatkoskrzydłych z rodzaju *Chrysoperla* samce tworzą z samicą duety wykonujące z inicjatywy samca »pieśni godowe« o niskiej częstotliwości, wywołane wibracjami odwłoka [...]. Kojarzenie nie następuje, jeżeli samica nie odpowie pieśnią na pieśń samca. Pieśni poszczególnych gatunków różnią się znacznie [...]".
D. „Przeżywalność larw w pokoleniu F_2, wywodzącym się z krzyżówek między populacjami *Drosophila pseudoobscura* z Kalifornii oraz Utah, była niższa niż w obu populacjach »czystych«".

Źródło: D. J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008.

a) Przyporządkuj podane przykłady izolacji rozrodczych (1–5) odpowiednim grupom (A–D).

1. izolacja behawioralna
2. bezpłodność mieszańców
3. izolacja siedliskowa
4. obniżona żywotność mieszańców
5. izolacja sezonowa

A. ..... B. ..... C. ..... D. .....

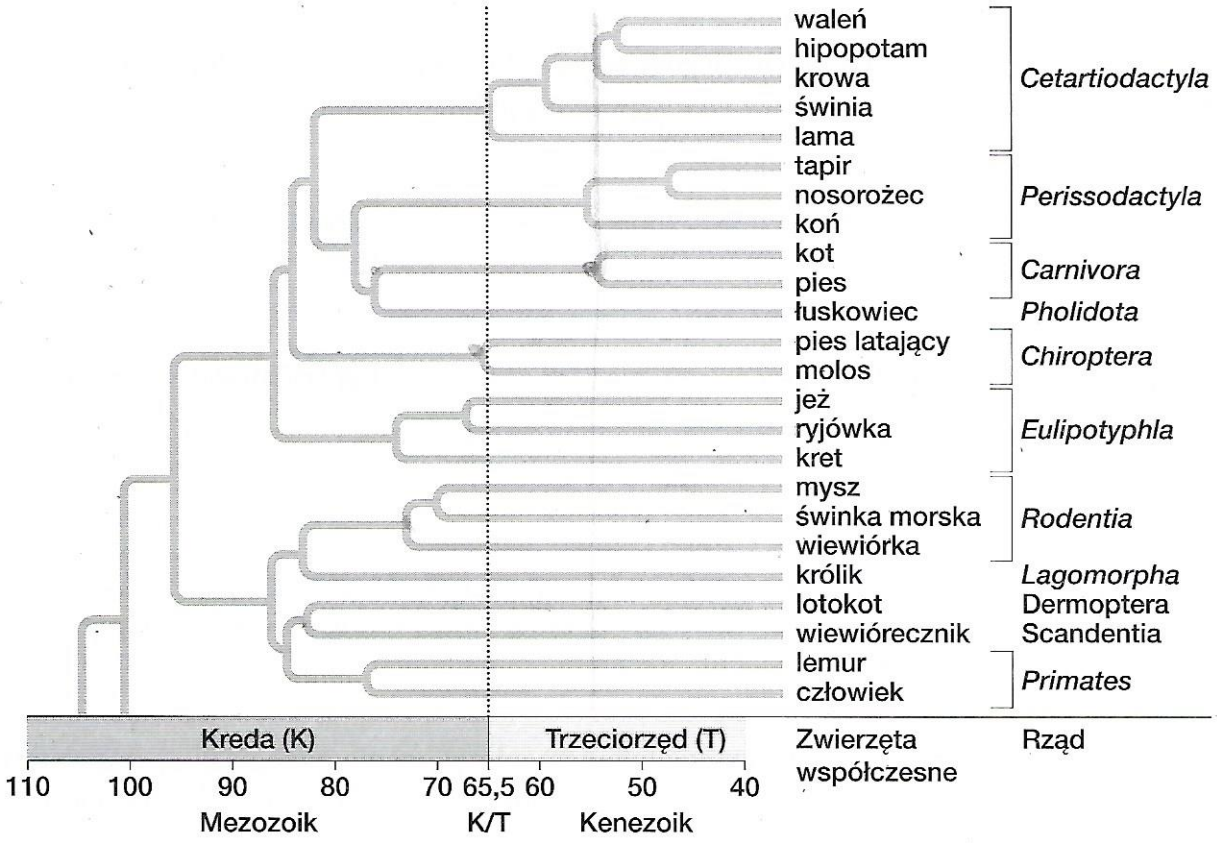
b) Podaj po jednym rodzaju izolacji rozrodczej, które cechują mechanizmy prezygotyczny i postzygotyczny.

.....

.....

Zadanie 21. (0–4)

Na schemacie przedstawiono filogenezę wybranych żyjących współcześnie grup ssaków utworzoną na podstawie badania sekwencji DNA.



Źródło: D. J. Futuyma, *Ewolucja*, Warszawa 2008.

a) Zaznacz parę zwierząt najbliżej ze sobą spokrewnionych.

A. waleń i hipopotam
B. jeż i kret
C. mysz i wiewiórka
D. pies i kot

b) Podaj, ile milionów lat temu rozeszły się linie ewolucyjne podanych par zwierząt.

A. psa i kota .....
B. jeża i ryjówki .....
C. człowieka i lemura .....

c) Zaznacz nazwę rzędu, który stanowi najstarszą spośród podanych linii ewolucyjnych.

A. *Carnivora*
B. *Chiroptera*
C. *Rodentia*
D. *Scandentia*

d) Podaj nazwę procesu ewolucyjnego, w wyniku którego pojedyncza grupa organizmów na skutek przystosowania do odmiennych warunków środowiska ulega rozdzieleniu na wiele linii rozwojowych.

.....

Zadanie 22. (0–2)

„Pozostałe w Białowieży żubry europejskie czystej krwi (linia białowieska *Bison bonasus bonasus*) pochodzą od zaledwie 7 osobników. Jakby tego było mało, blisko 90% genów współczesnej populacji żubrów białowieskich pochodzi tylko od dwóch założycieli, byka Plebejera i krowy Planty. Odtworzona wysiłkiem wielu osób populacja żubra znalazła się w wyjątkowo trudnej sytuacji genetycznej. Większość z nich jest tak podobna genetycznie, że bez przeprowadzenia bardzo drobiazgowych i kosztownych analiz DNA nie można ich rozróżnić. Podobieństwo to, wynikające z wysokiego poziomu spokrewnienia, wiąże się z konkretnymi zagrożeniami dla gatunku".

Źródło: M. Tokarska, *Czy geny pozwolą żubrowi przetrwać?* [w:] „Matecznik Białowieski", numer specjalny 2009.

a) Określ, czy w populacji nizinnych żubrów europejskich zaszedł efekt założyciela czy efekt wąskiego gardła. Uzasadnij odpowiedź za pomocą jednego argumentu.

.....

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego populacja żubra w Białowieży mimo stosunkowo dużej liczebności jest w dalszym ciągu zagrożona.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 23. (0–3)

Jednym ze sposobów analizy przebiegu ewolucji jest odczytywanie informacji ze znalezionych skamieniałości. Interesujące skamieliny odkryto w Burgess – w Górach Skalistych na terenie Kanady.

„Łupki osadziły się 530 milionów lat temu na dnie morza, w basenie leżącym na głębokości około 150 metrów. Basen ów musiało osłaniać jakieś podmorskie pasmo, ponieważ żadne prądy nie naruszyły osadów. W tych mrocznych, nieruchomych wodach żyło niewiele zwierząt. Nie ma śladów pełzania po dnie lub jego przekopywania. Jednak co jakiś czas mur z podmorskiej bariery spływał mętną chmurą, porywając najrozmaitsze zwierzęta i zanosząc je na dno basenu. Ponieważ brakowało tu tlenu, który przyspieszyłby proces rozkładu materii organicznej, i nie było zwierząt żywiących się padliną, które mogłyby je zniszczyć, drobne ciała zostały otulone cząsteczkami mułu. Z biegiem czasu cały ten osad przekształcił się w łupek. [...] Łupki z Burgess zawierają także doskonale zachowane egzemplarze trylobitów, podobne do tych, które kryją się w wapiennych skałach Maroka. [...] Ale podwodne lawiny w Burgess zmiotły i pogrzebały także żyjące trylobity. Cząsteczki mułu wnikały w ciała zwierząt i zachowały najdrobniejsze szczegóły ich anatomii".

Źródło: D. Attenborough, *Życie na Ziemi*, Warszawa 1998.

a) Wskaż okres geologiczny, dla którego trylobity są skamieniałościami przewodnimi.

A. kambr
B. sylur
C. kreda
D. karbon

b) Podaj nazwę opisanego w tekście procesu powstania skamieniałych szczątków trylobitów.

.....

c) Podaj dwa przykłady czynników, które mogą mieć wpływ na zachowanie tak dużej ilości skamielin w Burgess.

1. .....

2. .....

Zadanie 24. (0–3)

Neopilina (A) jest przedstawicielem jednotarczowców i wygląda niemal identycznie jak jej kopalny przodek – żyjąca w sylurze *Pilina* (B). Ta grupa mięczaków zamieszkuje strefę abisalu Oceanu Spokojnego i bardzo niewiele się zmieniła w ciągu pół miliarda lat. Dla odmiany słodkowodne ryby *Haplochromini* (pielęgnice afrykańskie) w ciągu 2 mln lat wykształciły setki różnych gatunków endemicznych zamieszkujących jeziora wschodniej Afryki.

a) Podaj na podstawie analizy tekstu jedną przyczynę różnego tempa ewolucji jednotarczowców i pielęgnic afrykańskich.

.....

b) Wykaż zależność między zmiennością środowiska a tempem zmian ewolucyjnych.

.....

.....

.....

c) Podaj nazwę procesu wielokierunkowej ewolucji, która umożliwiła powstanie wielu nowych gatunków pielęgnic z formy wyjściowej.

.....

Zadanie 25. (0–2)

Poniżej przedstawiono wybrane etapy rozwoju życia na Ziemi.

1. pojawienie się ryniofitów
2. pojawienie się eukariontów
3. powstanie życia na Ziemi
4. pojawienie się hominidów
5. pojawienie się pierwszych ptaków

a) Zaznacz poprawny porządek chronologiczny rozwoju życia na Ziemi.

A. 3 → 2 → 1 → 4 → 5
B. 3 → 2 → 1 → 5 → 4
C. 3 → 1 → 2 → 5 → 4
D. 3 → 1 → 4 → 2 → 5

b) Określ, które z wymienionych wydarzeń miały miejsce w podanych epokach geologicznych. Wpisz numery 1–5 we właściwe miejsca tabeli.

Sylur	Jura	Proterozoik

Zadanie 26. (0–2)

Komórki prokariotyczne powstały w wyniku ewolucji wcześniej niż komórki eukariotyczne. Wykształciły różne sposoby odżywiania się i oddychania komórkowego.

a) Określ porządek chronologiczny pojawiania się w toku ewolucji komórek prokariotycznych, które odżywiają się i oddychają w opisany sposób.

Sposób odżywiania się:	Rodzaj oddychania
A. heterotroficzny	D. tlenowo
B. fotosyntetyzujący	E. beztlenowo
C. chemosyntetyzujący	

Porządek chronologiczny:

1. komórki prokariotyczne odżywiające się w sposób ..... i oddychające .....
2. komórki prokariotyczne odżywiające się w sposób ..... i oddychające .....
3. komórki prokariotyczne odżywiające się w sposób ..... i oddychające .....
4. komórki prokariotyczne odżywiające się w sposób ..... i oddychające .....

b) Wyjaśnij różnicę między dwiema teoriami biogenezy: teorią pierwotnego bulionu oraz teorią pierwotnej pizzy. Zwróć szczególną uwagę na warunki zachodzenia biogenezy ujęte w obu tych teoriach.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 27. (0–3)

W historii rozwoju życia na Ziemi możemy wyróżnić kilka masowych wymierań gatunków. Miały one miejsce m.in. w ordowiku, dewonie, permie, triasie i kredzie. Obecnie obserwujemy kolejne wielkie wymieranie, zwane szóstą katastrofą, którego przyczyną jest działalność człowieka.

a) Podaj nazwy okresów geologicznych, w których doszło do opisanych masowych wymierań.

A. Wymieranie objęło ok. 75% populacji wszystkich znanych gatunków – to wtedy wymarła większość dominujących na Ziemi gadów. Przyczyną wymierania było najprawdopodobniej uderzenie w Ziemię ciała kosmicznego. Śladem tej kolizji jest prawdopodobnie krater Chicxulub, znajdujący się na półwyspie Jukatan w Meksyku.

B. To wymieranie, określane czasem matką wszystkich wymierań, trwało przez kilka milionów lat i doprowadziło do zaniku 96% morskich gatunków oraz znacznej części gatunków lądowych. Jego przyczyną było najprawdopodobniej ocieplenie klimatu.

A. ..... B. .....

b) Podaj trzy przykłady negatywnego wpływu człowieka na środowisko, czego skutkiem jest zanik bioróżnorodności organizmów żywych.

1. .....
2. .....
3. .....

c) Zaznacz imię i nazwisko autora teorii mówiącej o tym, że w historii Ziemi zdarzały się katastrofy, które powodowały wyginięcie istniejących wówczas gatunków (teorii katastrofizmu).

A. Georges Cuvier
B. Jean Baptiste Lamarck
C. Aleksandr Oparin
D. Ernst Haeckel

Zadanie 28. (0–5)

„Podstawową różnicą między środowiskiem wodnym a lądowym stała się [...] dostępność samej wody – związku niezbędnego do wszystkich procesów biochemicznych i biofizycznych. [...] Jej zdobycie, utrzymanie i rozprowadzenie po całym organizmie było i jest jednym z najważniejszych problemów roślin lądowych. Różnice między środowiskiem wodnym i lądowym wynikają także z ich odmiennych właściwości fizycznych. Woda, jako ciecz, jest 775 razy gęstsza od gazowego powietrza i około 100 razy bardziej lepka. Te cechy z kolei wywołują silniejsze działanie mechaniczne wody oraz jej zwiększoną wyporność. [...] Na lądach bardziej zaznacza się siła ciążenia ziemskiego wymagająca masywnej struktury organizmu. [...] W wodzie jest mniej światła niż w powietrzu. Część padającego światła zostaje odbita od powierzchni wody, a dalsze straty powoduje absorpcja promieniowania przez cząsteczki wody oraz znajdujące się w niej różne zawiesiny. [...] Działanie energii świetlnej i cieplnej jest więc dużo silniejsze [na lądzie – przyp. red.], co w połączeniu z okresowymi niedoborami wody może prowadzić do przesuszenia rośliny [...]".

Źródło: W. Mikołuszko, *Kolonizacja lądu przez pierwsze rośliny telomowe*, „Wiadomości Botaniczne" 42 (3/4), 1998.

a) Podaj dwie struktury roślinne, które stanowią przystosowanie do życia na lądzie oraz opisz ich wartość przystosowawczą.

1. .....
.....
.....
2. .....
.....
.....

b) Zaznacz nazwę okresu geologicznego, w którym na lądzie pojawiły się pierwsze rośliny naczyniowe.

A. trias
B. karbon
C. sylur
D. dewon

c) Podaj nazwę pierwszych roślin lądowych.

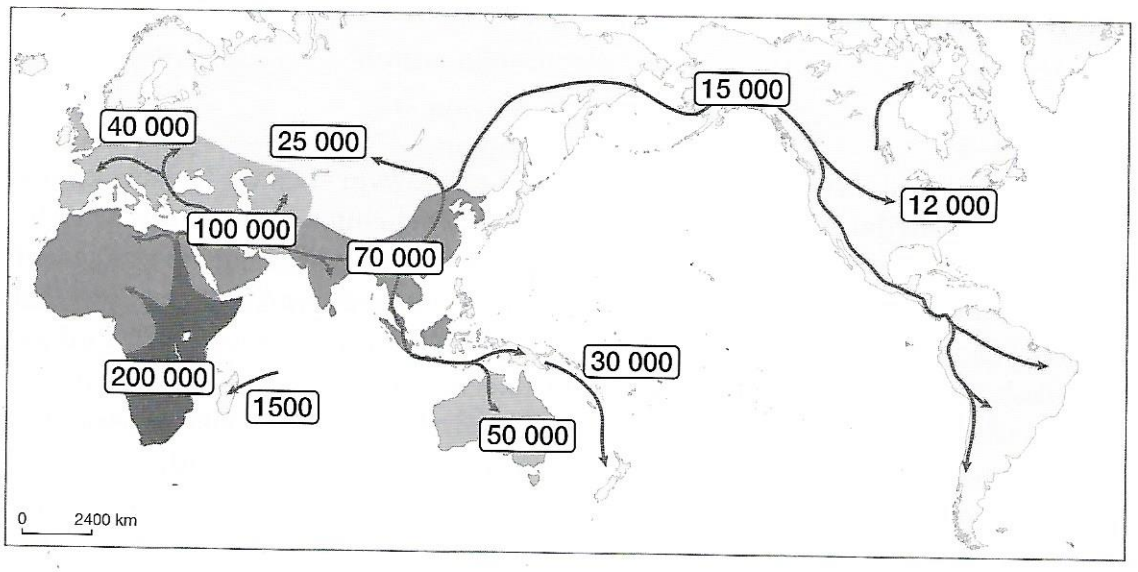
.....

d) Wymień dwie grupy roślin, u których proces zapłodnienia przebiega w środowisku wodnym.

1. .....
2. .....

Zadanie 29. (0–3)

Na mapie przedstawiono rekonstrukcję migracji gatunku *Homo sapiens* opartą na badaniach paleontologicznych. Strzałkami zaznaczono kierunek migracji, a liczby oznaczają lata przed naszą erą, kiedy przedstawiciele gatunku *Homo sapiens* zasiedlili dany region.



a) Określ na podstawie danych zamieszczonych na mapie kolejność pojawiania się człowieka na poszczególnych kontynentach

Afryka → ..... → ..... → ..... → .....

b) Wyjaśnij, w jaki sposób człowiek rozumny zawędrował do Ameryki Północnej.

.....

.....

.....

c) Określ, czy migracje międzykontynentalne są wśród hominidów charakterystyczne wyłącznie dla gatunku *Homo sapiens*. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

Zadanie 30. (0–1)

Gatunek *Homo sapiens* wyróżnia się spośród innych naczelnych specyficznymi cechami, takimi jak pionizacja ciała, zredukowane owłosienie czy wysoki stopień rozwoju i zróżnicowania mózgowia.

Oceń, które z podanych cech są charakterystyczne dla gatunku *Homo sapiens*. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

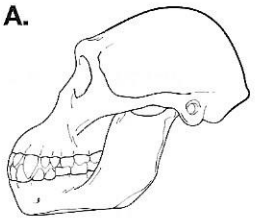
		TAK	NIE
1.	przesunięty pod czaszkę otwór potyliczny		
2.	paluch stopy równoległy do pozostałych placów		
3.	kciuk przeciwstawny do pozostałych palców		
4.	podłużne i poprzeczne wysklepienie stopy		
5.	kręgi ogonowe zrośnięte w kość guziczną		

Zadanie 31. (0–2)

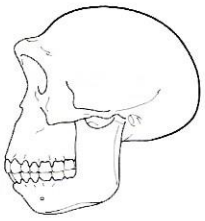
Człowiek rozumny (*Homo sapiens*) należy do rodziny człowiekowatych (*Hominidae*). Poza naszym gatunkiem ta rodzina obejmuje jeszcze kilka żyjących współcześnie gatunków i niemal trzydzieści gatunków wymarłych. Na podstawie budowy czaszek gatunków wymarłych można prześledzić rozwój ewolucyjny hominidów.

Na rysunkach przedstawiono budowy czaszek dwóch gatunków wymarłych hominidów oraz człowieka.

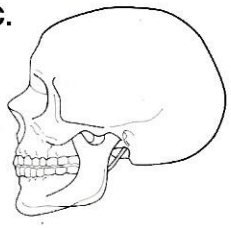
A.



B.



C.



a) Przyporządkuj rysunkom czaszek (A–C) właściwe gatunki hominidów (1–4).

1. *Homo habilis*
2. *Pan troglodytes*
3. *Homo sapiens*
4. *Australopithecus afarensis*

A. ..... B. ..... C. .....

b) Podaj trzy różnice w budowie czaszek A i C.

.....

Zadanie 32. (0–1)

Na rysunkach przedstawiono położenie płyt kontynentalnych 255 mln lat temu (A), 180 mln lat temu (B), 65 mln lat temu (C) oraz obecnie (D).

A.



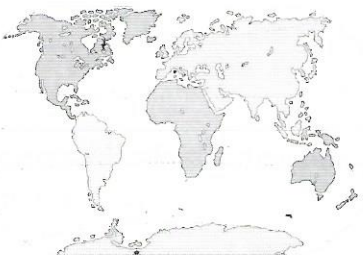
B.



C.



D.



Podaj przyczynę zjawiska opisanego poniżej.

Wiele gatunków ssaków żyjących w Europie i Azji ma swoje zasięgi występowania również w Ameryce Północnej, natomiast gatunki typowe dla Afryki nie występują w podobnych siedliskach w Ameryce Południowej.

.....

.....

.....

Arkusz maturalny

Zadanie 1. (0–5)

Pierwiastki biogenne, czyli te, z których są zbudowane wszystkie podstawowe rodzaje związków organicznych w komórkach, to: C, H, O, N, P, S.

a) Uzupełnij tabelę. Przyporządkuj symbole pierwiastków biogennych do głównych *kategorii związków organicznych*, w których te pierwiastki występują.

	Różne białka	Różne wielocukry	Różne lipidy	Kwasy nukleinowe
Pierwiastki				

b) Wskaż ten spośród pierwiastków biogennych, którego atomów jest najmniej w cząsteczkach budujących organizmy żywe.

.....

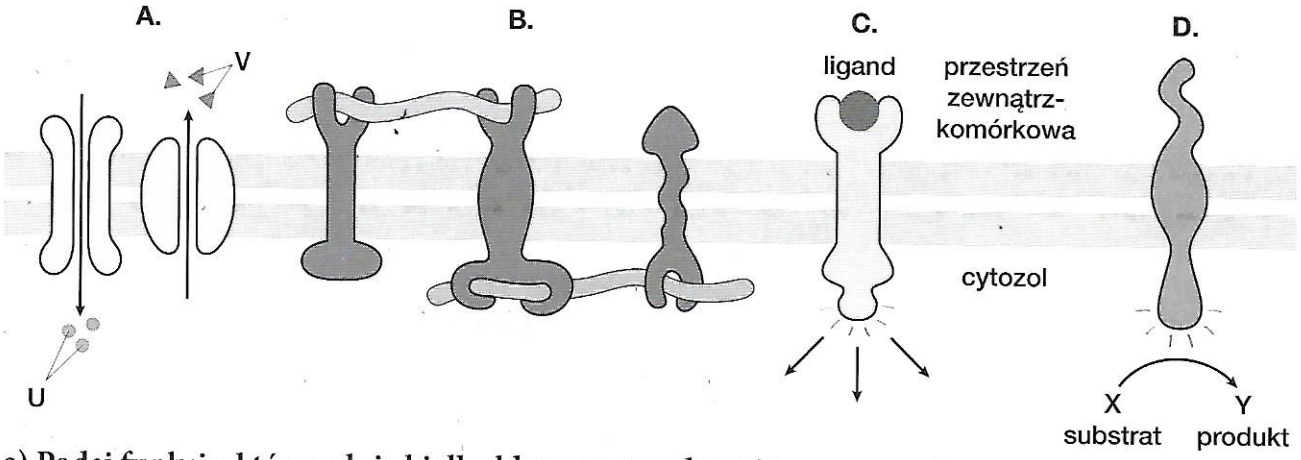
c) Podaj te pierwiastki biogenne, których utlenione aniony ulegają redukcji w procesach oddychania beztlenowego niektórych bakterii. Podaj nazwy tych grup bakterii.

Pierwiastki: .....

Grupy bakterii: .....

Zadanie 2. (0–4)

Na rysunku przedstawiono błonę komórkową wraz z wbudowanymi w nią białkami, które pełnią różne funkcje.



a) Podaj funkcje, które pełnią białka błonowe przedstawione na rysunku.

A. .....

B. .....

C. .....

D. .....

b) Wyjaśnij, czy białka oznaczone literą A mogą działać wbrew gradientowi stężeń substancji oznaczonych literami U i V.

.....

.....

.....

c) Opisz sposób, w jaki białko oznaczone na rysunku literą C spełnia swoją funkcję.

.....

.....

.....

d) Podaj przykład związanego z metabolizmem komórki procesu, w którym biorą udział białka oznaczone na rysunku literą D.

.....

Zadanie 3. (0–2)

Cukry występują we wszystkich organizmach. Różnią się od siebie budową oraz pełnioną funkcją.

Przyporządkuj opisom funkcji (A–H) odpowiednie nazwy cukrów, które te funkcje pełnią (1–9).

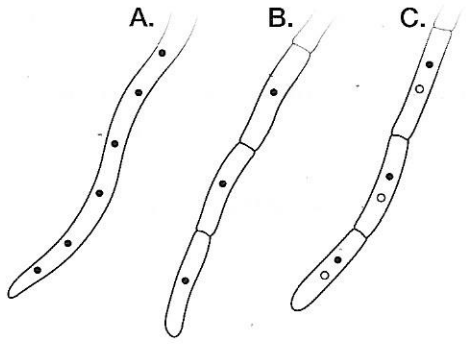
A. podstawowy substrat oddechowy
B. dwucukier transportowany przez rośliny w łyku
C. zapasowy u roślin, o rozgałęzionych cząsteczkach
D. zapasowy u zwierząt
E. zapasowy u grzybów
F. budulcowy w komórkach roślin
G. budulcowy w komórkach większości grzybów
H. budulcowy w komórkach bakterii

1. glikogen
2. chityna
3. mureina
4. glukoza
5. celuloza
6. amylopektyna
7. sacharoza
8. galaktoza
9. amyloza

A..... B..... C..... D..... E..... F..... G..... H.....

Zadanie 4. (0–3)

Strzępki grzybni w glebie mają budowę nitkowatą, co zostało zilustrowane na rysunku.



a) Wykaż związek pomiędzy nitkowatą budową strzępek a sposobem odżywiania się grzybów i szybkim tempem ich metabolizmu.

.....

.....

.....

.....

b) Przyporządkuj każdemu z przedstawionych na rysunku rodzajów strzępek nazwę typu, w którego w cyklu rozwojowym stanowi on fazę dominującą.

1. workowce
2. podstawczaki
3. sprzężniowce

A..... B..... C.....

c) Podaj nazwę grzybni typu C oraz wykaż jej genetyczną przewagę nad pozostałymi typami. Zwróć uwagę na to, że jądra sprzężone różnią się pod względem genetycznym.

.....

.....

.....

Zadanie 5. (0–2)

Przepływ informacji genetycznej pomiędzy bakteriami może się odbywać na drodze podziałów ich komórek, koniugacji, transformacji oraz transdukcji.

Określ, które spośród wymienionych powyżej sposobów przepływu informacji spełniają poniższe kryteria.

A. Znajdują szerokie zastosowanie w inżynierii genetycznej: .....

B. Realizują poziomy przepływ genów: .....

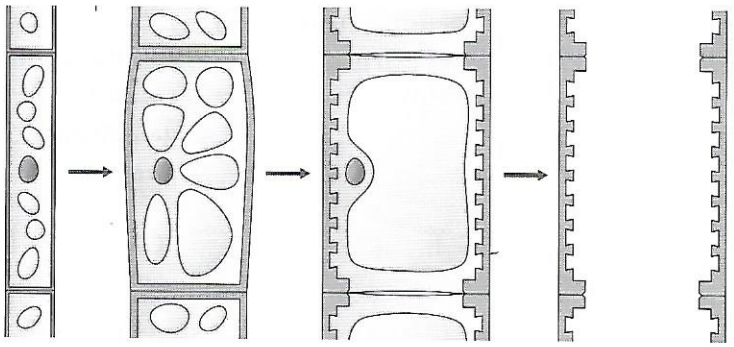
C. Angażują dodatkowe struktury niewytworzone przez same bakterie: .....

D. Realizują pionowy (międzypokoleniowy) przepływ genów: .....

E. Polegają na jednokierunkowym (niewzajemnym) przepływie genów: .....

Zadanie 6. (0–5)

Wśród roślinnych tkanek stałych są takie, których komórki obumierają w trakcie swojego rozwoju i specjalizacji budowy oraz funkcji. Przykładem takiej sytuacji jest drewno, co zostało zilustrowane na rysunku.



a) Podaj nazwę tkanki, z której komórek różnicują się człony rurek naczyniowych.

.....

b) Podaj nazwę procesu zaprogramowanej śmierci komórki, którego przykład ukazano na rysunku.

.....

c) Podaj przykład roślinnej tkanki okrywającej, w której rozwoju także występuje proces zaprogramowanej śmierci komórek.

.....

d) Wykaż, że zarówno w przypadku drewna, jak i wymienionej przez Ciebie w poprzednim poleceniu tkanki ich wyspecjalizowane funkcje mogą być poprawnie pełnione dopiero po obumarciu cytoplazmy.

.....

.....

.....

Zadanie 7. (0–2)

Ewolucyjny proces formowania się gromady ssaków był długotrwały i kilkuetapowy.

a) Podaj cechę anatomiczną czaszki, której występowanie przesądza o zaliczeniu kopalnych szczątków do gromady ssaków, a nie – gadów.

.....

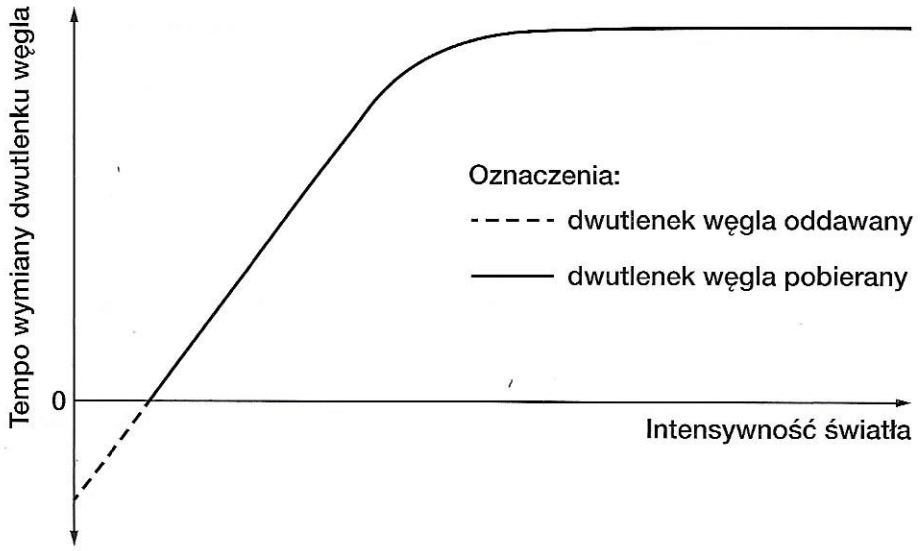
b) Wymień trzy podgromady ssaków. Następnie każdej z nich przypisz cechę charakterystyczną spośród wymienionych przykładów.

gruczoły mleczne, niepełny rozwój zarodka w drogach rodnych matki, uzębienie mleczne, przepona, kloaka

1. podgromada: ....., cecha charakterystyczna: .....
2. podgromada: ....., cecha charakterystyczna: .....
3. podgromada: ....., cecha charakterystyczna: .....

Zadanie 8. (0–4)

Na wykresie przedstawiono wynik doświadczenia przeprowadzonego na roślinie o umiarkowanych wymaganiach dotyczących oświetlenia.



a) Podaj nazwę procesu fizjologicznego, którego efekt przedstawia linia przerywana.

.....

b) Wskaż jeden czynnik środowiskowy i jeden czynnik wewnętrzny, które mogą stanowić przyczynę występowania efektu plateau (zmiany przebiegu krzywej z ukośnego na poziomy) w przebiegu linii ciągłej.

Czynnik środowiskowy: .....

.....

Czynnik wewnętrzny: .....

.....

c) Wybierz poprawne dokończenie zdania i uzasadnij swój wybór.

Gdyby w doświadczeniu użyto rośliny cieniolubnej, to

A. miejsce przecięcia linii wykresu z osią X by się nie zmieniło.
B. miejsce przecięcia linii wykresu z osią X zostałoby przesunięte w prawo.
C. miejsce przecięcia linii wykresu z osią X zostałoby przesunięte w lewo.
D. linia wykresu nie przecięłaby osi X.

.....

.....

.....

Zadanie 9. (0–3)

Organizm noworodka człowieka przejściowo dysponuje nietypowymi rozwiązaniami fizjologicznymi, które szybko zanikają w dalszym rozwoju, np. ma przeciwciała IgG otrzymane w życiu płodowym od matki przez łożysko, wykazuje się achlorhydrią żołądkową (brakiem wydzielania HCl w żołądku) i wydzielaniem w żołądku podpuszczki zamiast pepsyny, a także zdolnością jelita cienkiego do pinocytozy.

a) Określ, skąd i w jaki sposób noworodek uzyskuje dodatkowe przeciwciała.

.....

b) Podaj nazwę białka, które jest dla noworodka źródłem niezbędnych mu do wzrostu aminokwasów. Określ, w jaki sposób to białko jest trawione.

.....

c) Wyjaśnij, w jaki sposób brak HCl i pepsyny w żołądku oraz zdolność jelita cienkiego do pinocytozy ułatwiają noworodkowi uzupełnienie składu przeciwciał.

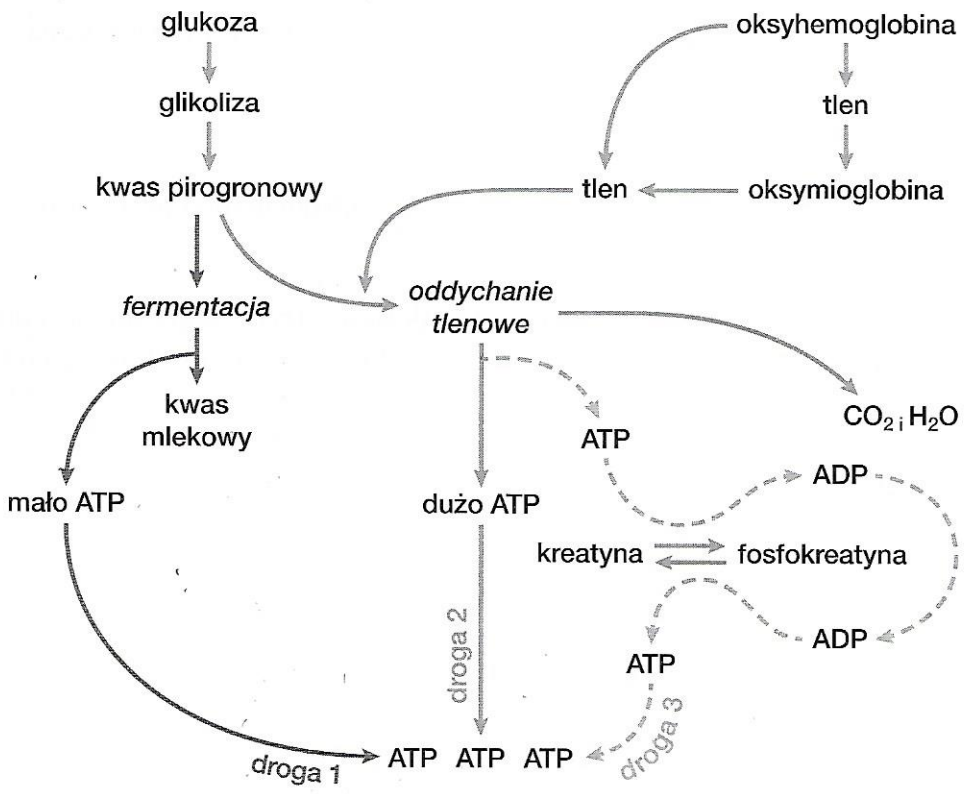
.....

.....

.....

Zadanie 10. (0–4)

Włókna mięśniowe do skurczu używają energii zawartej w ATP. Schemat ukazuje trzy drogi (1–3) uzyskiwania ATP we włóknie mięśniowym.



a) Wskaż tę z dróg uzyskiwania ATP, której uruchomienie jest najprostsze. Wyjaśnij, dlaczego jej wykorzystanie jest ograniczone w czasie.

.....

.....

.....

b) Opisz na podstawie schematu dwie role odgrywane przez oksyhemoglobinę we wspomaganiu procesu uzyskiwania energii ATP we włóknie mięśniowym.

Rola 1: .....

.....

Rola 2: .....

.....

c) Wskaż dwa powody, dla których tylko droga 2 uzyskiwania ATP może być wykorzystywana przez dłuższy czas. Określ, przy jakim poziomie wysiłku (niewielkim, umiarkowanym czy maksymalnym) to jest możliwe.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 11. (0–3)

W ramach zajęć koła biologicznego uczniowie postanowili przeprowadzić na sobie tygodniowe pomiary dobowych zmian masy ciała związanych z procesami fizjologicznymi, przy zachowaniu typowego dla uczniów trybu życia. W tym celu postanowili ważyć się w swoich domach na wagach o dokładności 0,1 kg, o określonych porach:

- rano, po wstaniu z łóżka – przed oddaniem moczu (1a) i po jego oddaniu (1b),
- za każdym razem przed oddaniem kału (2a) i po jego oddaniu (2b),
- wieczorem, przed snem, po oddaniu moczu (3).

Uczniowie dokonali następujących obserwacji:

1. Wynik 1a był u każdego z nich niższy niż wynik 3 z poprzedniego dnia;
2. Wyniki 1b i 3 z danego dnia u każdego z nich potrafiły się różnić nawet o 1 kg z dnia na dzień;
3. Wyniki 2a i 2b u każdego z nich z dnia na dzień potrafiły się różnić nawet o 0,3 kg.

a) Wskaż dwa procesy fizjologiczne, które odpowiadają za obserwację opisaną w punkcie 1.

.....

b) Zaznacz najwłaściwsze wyjaśnienie obserwacji opisanej w punkcie 2.

A. Na dobowe zmiany masy ciała nawet o 1 kg może wpływać ilość wypitych płynów oraz zjedzonego w danym dniu pokarmu.

B. Procesy tycia i chudnięcia potrafią zmieniać masę ciała nawet o 1 kg z dnia na dzień.

C. Zmienne uwodnienie naszego ciała może zmieniać naszą masę nawet o 1 kg z dnia na dzień.

D. Znaczny wysiłek fizyczny powoduje duże obniżenie masy ciała z powodu sporej ilości tłuszczów zużytych w procesie oddychania komórkowego.

c) Zaznacz to spośród podanych wyjaśnień obserwacji opisanej w punkcie 3, które jest zupełnie nieprawdopodobne.

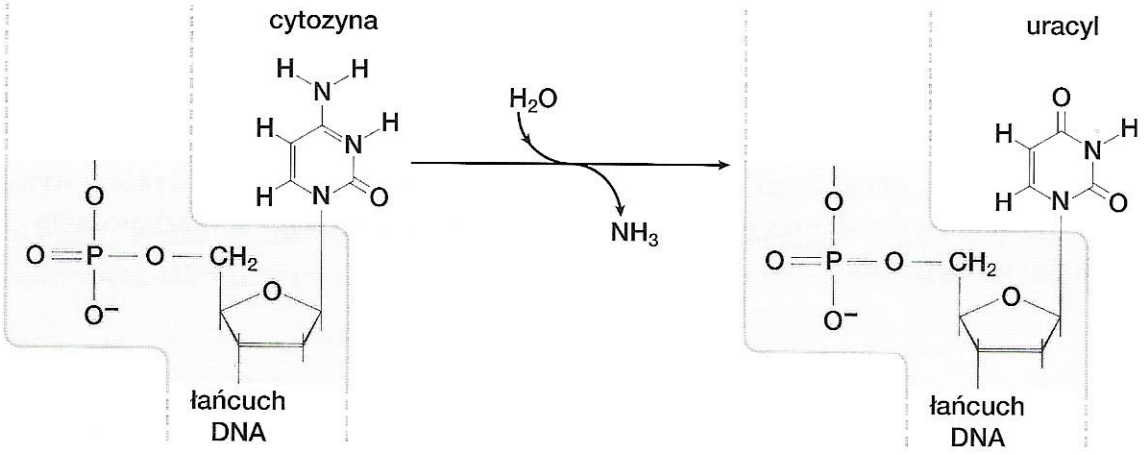
A. W różne dni zjadamy dość odmienne ilości pokarmu, co odbija się na różnicach w masie oddawanego kału.

B. Za różnice wyników w głównej mierze odpowiada dokładność pomiarowa użytych wag domowych.

C. Wypróżnianie nie musi zachodzić regularnie, co może powodować znaczne różnice masy kału oddawanego w różnych dniach.

Zadanie 12. (0–1)

Jednym z naturalnych mechanizmów biochemicznych prowadzących do mutacji jest deaminacja zasad azotowych nukleotydów DNA, przedstawiona poniżej na przykładzie cytozyny.



Podaj za pomocą symboli literowych skład tej pary nukleotydów, której elementem jest przedstawiona cytozyna. Załóż, że deaminacja cytozyny nastąpiła tuż przed replikacją DNA.

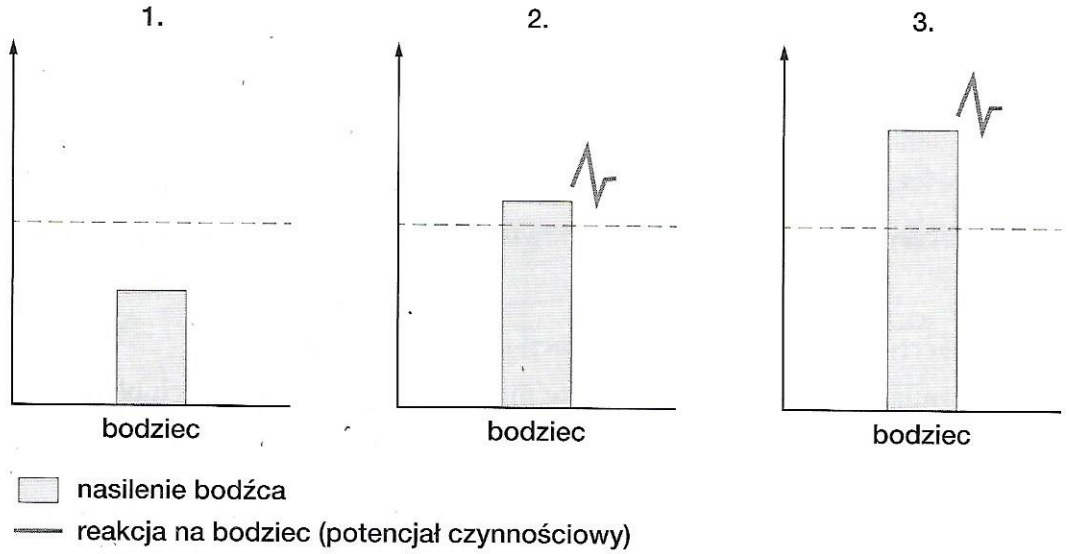
A. Przed mutacją: .....

B. Po mutacji, ale przed replikacją: .....

C. W obu dwuniciowych cząsteczkach DNA po replikacji: ..... i .....

Zadanie 13. (0–2)

Na wykresie przedstawiono trzy efekty działania bodźca na umiejscowiony w skórze receptor dotyku.



a) Wyjaśnij, co oznacza pozioma przerywana kreska w każdej z trzech części wykresu.

.....

.....

b) Sformułuj na podstawie analizy wykresu ogólny wniosek dotyczący reakcji receptora na bodźce o różnej sile wyrażonej wysyłanym z receptora impulsem nerwowym.

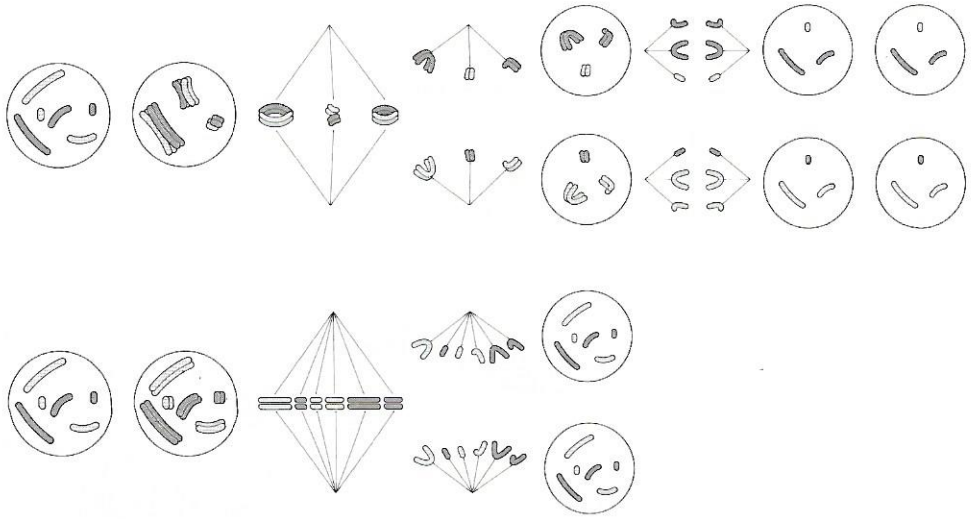
.....

.....

.....

Zadanie 14. (0–4)

Komórki eukariotyczne dzielą się mitotycznie lub mejotycznie. Na schemacie przedstawiono oba rodzaje podziałów komórkowych.



a) Wyjaśnij, czy podział mitotyczny i podział mejotyczny mogą przechodzić zarówno komórki diploidalne, jak i haploidalne.

.....

.....

.....

.....

b) Podaj nazwę komórek, które u wymienionych organizmów mogą przechodzić zarówno podziały mitotyczne, jak i podział mejotyczny.

Dowolny mech: .....

Ssak: .....

Zadanie 15. (0–2)

Regulacja ekspresji genów eukariotycznych jest oparta na innych zasadach niż operonowa regulacja ekspresji genów prokariotycznych. Różnice w organizacji i ekspresji materiału genetycznego u eukariota, w porównaniu z jego organizacją i ekspresją u prokariota, w sposób zasadniczy utrudniają wykorzystanie modelu operonowej regulacji ekspresji genów w komórkach eukariotycznych.

Wskaż te z opisanych poniżej różnic, które, ułatwiając operonową regulację ekspresji genów u prokariota, zasadniczo utrudniają jej wykorzystanie w organizmach eukariotycznych.

A. zmiany poziomu ekspresji genów różnych ciągów metabolicznych w trakcie funkcjonowania dojrzałej komórki bakteryjnej w przeciwieństwie do zachodzenia takich zmian głównie w trakcie rozwoju żarodkowego wielokomórkowych organizmów eukariotycznych

B. wspólny promotor genów kodujących enzymy danego ciągu metabolicznego u prokariota, a osobne promotory takich genów u eukariota

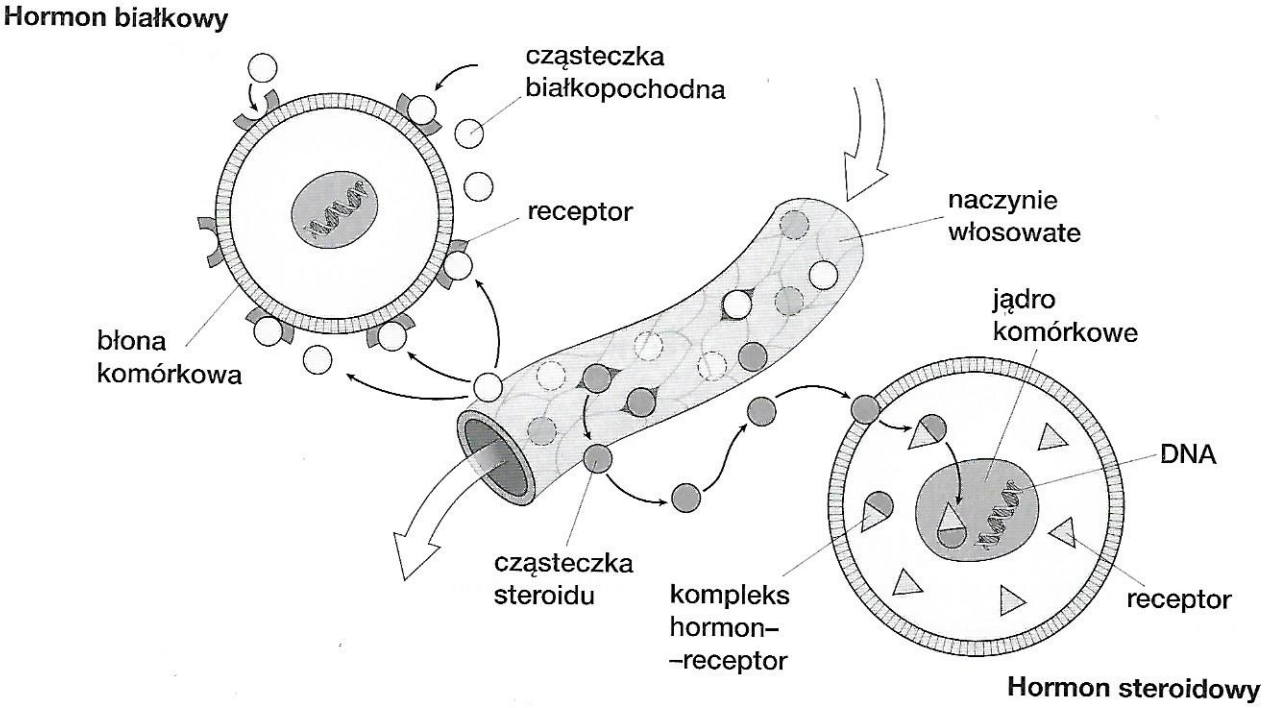
C. DNA w postaci kolistej cząsteczki u prokariota, a u eukariota w postaci chromatyny

D. ciągłość genów prokariotycznych w odróżnieniu od nieciągłości genów eukariotycznych, złożonych z eksonów oraz intronów

E. translacja niewiele opóźniona w stosunku do transkrypcji u prokariota w odróżnieniu od translacji mocno opóźnionej w czasie u eukariota

Zadanie 16. (0–2)

Na schemacie przedstawiono odmienne działanie na komórki docelowe dwóch różnych chemicznie rodzajów hormonów.



a) Opisz na podstawie analizy schematu, na czym polega różnica w penetracji błony komórek docelowych przez hormony obu rodzajów i w lokalizacji miejsca ich łączenia się z receptorami.

.....

.....

.....

.....

b) Określ, w którym z dwóch rodzajów hormonów (białkowym czy stereoidowym) informacja o budowie chemicznej jest zakodowana w jądrze komórkowym. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 17. (0–1)

Do określania fizykochemicznych parametrów środowiska często wykorzystuje się gatunki wskaźnikowe (bioindykatory).

Przeczytaj poniższe zdania, a następnie wykreśl niewłaściwe wyrazy tak, aby informacje dotyczące bioindykatorów były prawdziwe.

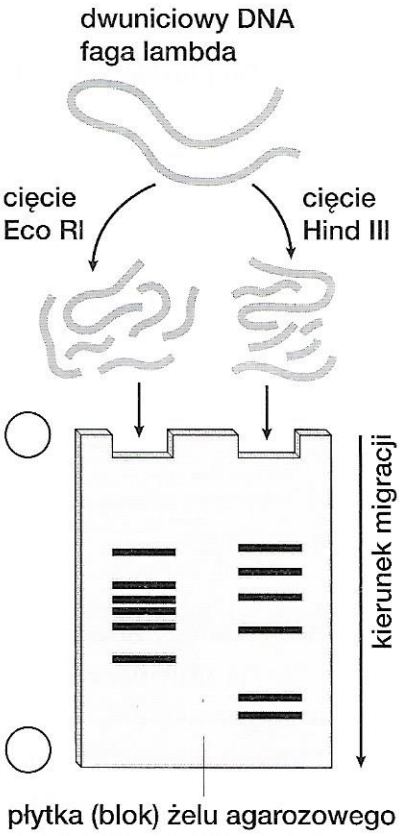
A. Zakres tolerancji ekologicznej bioindykatora na badany czynnik środowiska powinien być *wąski / szeroki.*

B. Występowanie bioindykatora w interakcji protekcjonistycznej lub antagonistycznej z innym gatunkiem jest *pożądane / niepożądane.*

C. Duża wrażliwość bioindykatora na inne fizykochemiczne parametry środowiska jest *pożądana / niepożądana.*

Zadanie 18. (0–2)

Do podstawowych technik stosowanych w inżynierii genetycznej należy cięcie DNA enzymami restrykcyjnymi oraz rozdzielanie uzyskanych fragmentów DNA w żelu agarozowym w polu elektrycznym, co zostało przedstawione na schemacie.



a) Wyjaśnij, dlaczego, tnąc ten sam materiał genetyczny faga różnymi restryktazami, otrzymano dwa zestawy fragmentów DNA różniących się długością. Zaznacz na schemacie dwa prążki zawierające najkrótsze fragmenty DNA.

.....

.....

.....

b) Wpisz znaki „+" lub „–" w okrągłe pola po lewej stronie płytki żelu agarozowego (na górze i na dole). Uzasadnij swój wybór.

.....

.....

.....

Zadanie 19. (0–1)

W utrzymaniu homeostazy organizmu człowieka ważna jest współpraca różnych narządów, m.in. wątroby i nerek.

Wyjaśnij, w jaki sposób wątroba ułatwia nerkom oczyszczanie organizmu z dwóch szkodliwych lub zbędnych metabolitów jego komórek (jeden z nich jest także wydalany przez płuca).

.....

.....

.....

Zadanie 20. (0–1)

Drapieżnictwo, roślinożerność i pasożytnictwo są przykładami antagonistycznych relacji międzygatunkowych.

Oceń, którego z rodzajów antagonistycznych relacji międzygatunkowych dotyczy każde z wymienionych zdań. Wpisz znak X w odpowiednie miejsca tabeli.

		Drapieżnictwo	Roślinożerność	Pasożytnictwo
1.	Osobnik gatunku poszkodowanego z reguły przeżywa.			
2.	Osobnik gatunku poszkodowanego może być mniejszy lub większy od swego antagonisty.			
3.	Relacja między oboma antagonistycznymi gatunkami jest z reguły długotrwała.			
4.	Antagonista z reguły działa jako czynnik selekcyjny na populację gatunku poszkodowanego.			

Zadanie 21. (0–1)

Gatunki w naturalny sposób rozszerzają swoje zasięgi, zasiedlając tereny o sprzyjających warunkach klimatycznych. Jednak gdy klimat drastycznie się zmienia, znaczna część populacji wymiera. Populacje zasiedlające tereny, w których klimat nie uległ zmianom, mogą przetrwać wiele milionów lat w niezmienionej formie. Gatunki, które w minionych epokach geologicznych zasiedlały rozległe tereny, a dziś występują w nielicznych populacjach na niewielkich, izolowanych terytoriach i których forma nie zmieniła się na przestrzeni epok, nazywa się gatunkami reliktowymi.

Wyjaśnij, dlaczego więcej gatunków reliktowych żyje na lądach i wyspach niż w morzach i oceanach. Podaj po jednym przykładzie gatunku reliktowego żyjącego w środowiskach lądowym i wodnym.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 22. (0–2)

Intensyfikacja rolnictwa poprzez jego mechanizację i chemizację jest jedną z przyczyn degradacji gleb i pustynnienia Ziemi. Tworzenie ogromnych areałów pól uprawnych ułatwia zmechanizowany zasiew i zbiór plonów, co skutkuje obniżeniem cen produktów rolnych. Jednak pomimo korzyści ekonomicznych tworzenie tego typu upraw wpływa negatywnie zarówno na przyrodę danego terenu, jak i jakość samych upraw. Jednym ze sposobów ochrony przyrody jest stosowanie metod rolnictwa ekologicznego, m.in. utrzymywanie zadrzewień śródpolnych i zmniejszanie powierzchni pól jednogatunkowych zasiewów.

Wyjaśnij, w jaki sposób zadrzewienia śródpolne wpływają korzystnie na przyrodę danego terenu i jakość upraw.

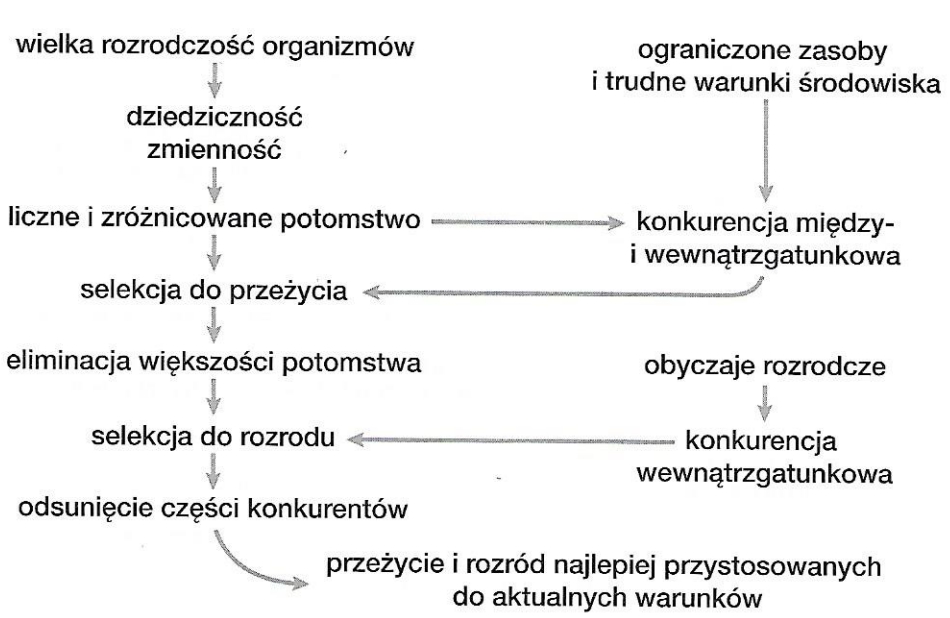
.....

.....

.....

Zadanie 23. (0–4)

Na schemacie przedstawiono mechanizm działania doboru naturalnego zgodny z teorią ewolucji Karola Darwina.



a) Wyjaśnij, jakie znaczenie dla procesu ewolucji ma wydawanie licznego i zróżnicowanego potomstwa.

.....

.....

.....

.....

b) Określ, czy w walce o ograniczone zasoby środowiska silniejsza jest konkurencja wewnątrzgatunkowa czy konkurencja międzygatunkowa. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

c) Określ, czy w przyrodzie selekcja do rozrodu jest zjawiskiem dotyczącym wszystkich gatunków czy tylko ich części. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

.....

.....

d) Wyjaśnij, dlaczego efektem doboru musi być rosnące przystosowanie gatunków do warunków aktualnych, a nie np. przydatnych w przyszłości.

.....

.....

.....

.....