

WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

MAJ 2014

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 19 stron (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



MBI-R1_1P-142

Zadanie 1. (2 pkt)

Wapń jest ważnym składnikiem organizmu człowieka. W osoczu krwi powinno znajdować się około 2,2–2,6 mmol/l jonów tego pierwiastka, niezbędnego do wielu procesów wewnątrzkomórkowych. Obniżenie poziomu jonów wapnia we krwi skutkuje uruchomieniem jego zasobów zgromadzonych w kościach.

a) Wśród przykładów procesów zachodzących w komórkach organizmu człowieka zaznacz ten proces, w którym istotny udział biorą jony wapnia.

- A. Polaryzacja błony komórkowej.
- ☒ B. Skurcz komórek mięśniowych.
- C. Przenoszenie elektronów w łańcuchu oddechowym.
- D. Łączenie podjednostek rybosomów podczas biosyntezy białka.

b) Podaj nazwę hormonu, którego wydzielanie się zwiększa, gdy poziom jonów wapnia we krwi jest zbyt niski.

Parathormon.

Zadanie 2. (1 pkt)

Uporządkuj we właściwej kolejności wymienione poniżej etapy powstawania IV-rzędowej struktury białka. Wpisz w tabelę odpowiednio numery 1–4.

Etap	Numer
Połączenie ze sobą dwóch lub więcej łańcuchów polipeptydowych o ukształtowanej już strukturze trójwymiarowej.	4
Łączenie aminokwasów w łańcuch polipeptydowy.	1
Zwijanie się łańcucha polipeptydowego w strukturę trójwymiarową, często stabilizowaną przez mostki dwusiarczkowe.	3
Zwijanie łańcucha polipeptydowego w helisę lub harmonijkę.	2

Zadanie 3. (1 pkt)

Oceń prawdziwość informacji dotyczących rybosomów. Wpisz obok każdego zdania w tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

	P/F
1. Rybosom składa się z dwóch podjednostek otoczonych jedną błoną plazmatyczną.	F
2. W większości komórek eukariotycznych występują dwa rodzaje rybosomów, które różnią się wielkością i wartością stałej sedymtacji.	P
3. Rybosomy uczestniczące w syntezie białka, z którego w komórce będą wytwarzane glikoproteiny, przyłączone są do zewnętrznej powierzchni błon aparatu Golgiego.	F

Zadanie 4. (1 pkt)

Komórki poszczególnych tkanek w obrębie jednego narządu różnią się budową, co wiąże się z funkcjami, które pełnią, np. charakterystyczną cechą budowy komórek zewnątrzwydzielniczych trzustki jest występowanie w nich silnie rozbudowanej szorstkiej siateczki śródplazmatycznej.

Wykaż związek między funkcją komórek zewnątrzwydzielniczych trzustki a występowaniem w nich dobrze rozwiniętej szorstkiej siateczki śródplazmatycznej.

Szorstka siateczka śródplazmatyczna jest miejscem, na którym syntetyzowane są substancje przeznaczone do wydzielenia przez komórkę. Zwiększona ilość RER jest spowodowana dużą produkcją wydzielniczą w komórce.

Zadanie 5. (2 pkt)

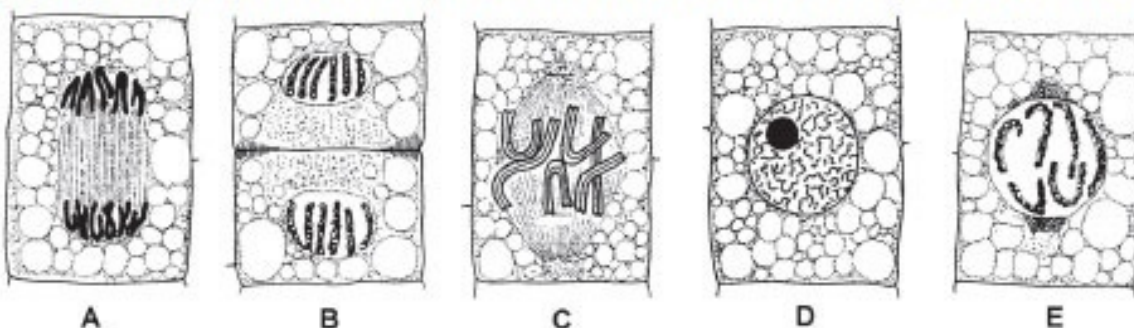
Cytoskielet komórki zwierzęcej jest utworzony przez sieć włókien białkowych o różnej grubości (mikrofilamenty, filamenty pośrednie oraz mikrotubule), spełniających różne funkcje.

Zaznacz dwie funkcje, które w komórce pełnią mikrotubule.

- ☒ A. Budują organelle ruchu: wici i rzęski.
☐ B. Odpowiadają za ruch pełzakowaty komórek.
☐ C. Pozwalają na skurcz komórek mięśnia poprzecznie prążkowanego.
☐ D. Umożliwiają zachowanie kształtu komórki oraz otoczki jądrowej.
☒ E. Umożliwiają segregację chromosomów w trakcie podziału jądra komórkowego.

Zadanie 6. (2 pkt)

Na rysunkach przedstawiono różne etapy podziału mitotycznego jądra komórki roślinnej.



Na podstawie: *Biologia*, pod red. A. Czubaja, Warszawa 2000.

a) Uporządkuj rysunki w kolejności odpowiadającej etapom mitozy – zapisz ich oznaczenia literowe, zaczynając od interfazy. D, E, C, A, B

b) Zapisz literę, którą oznaczono rysunek komórki znajdującej się w metafazie.

C

Zadanie 7. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono rolę mitozy i mejozy w cyklu życiowym organizmu zwierzęcego.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1999.

- a) Określ, która faza dominuje w cyklu życiowym przedstawionym na schemacie. Odpowiedź uzasadnij.

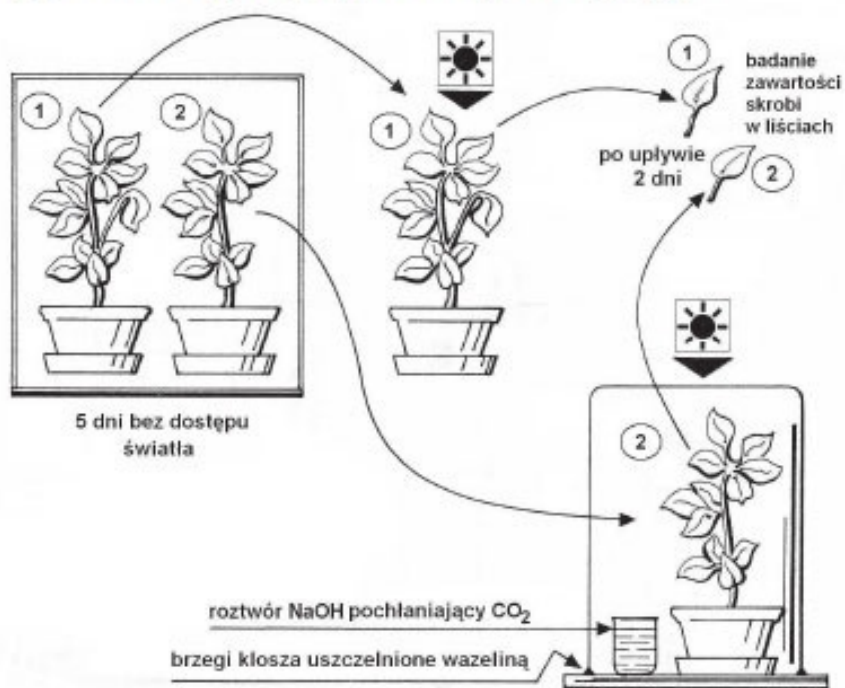
W cyklu życiowym dominuje gaza diploidalna, ponieważ odpowiada ona za okres rozwoju osobniczego.

- b) Podaj, jaką rolę w przedstawionym cyklu pełni mejoza.

Mejoza pełni funkcję tworzenia gamet, redukcji liczby chromosomów.

Zadanie 8. (2 pkt)

Na dwóch grupach roślin (1 i 2) przeprowadzono doświadczenie, mające na celu wykazanie, że CO_2 jest konieczny do procesu fotosyntezy. Przebieg doświadczenia przedstawiono na rysunku (zaprezentowano tylko pojedyncze rośliny z każdej grupy).



Na podstawie: J. Müller, L. Palka, *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii*, Warszawa 1988.

Zadanie 7. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono rolę mitozy i mejozy w cyklu życiowym organizmu zwierzęcego.



Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1999.

- a) Określ, która faza dominuje w cyklu życiowym przedstawionym na schemacie. Odpowiedź uzasadnij.

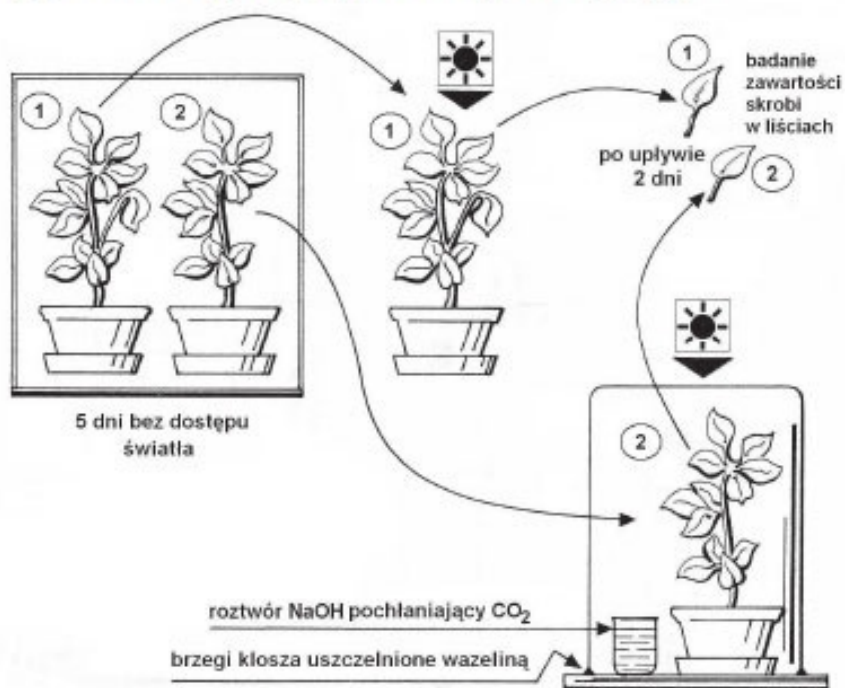
W cyklu życiowym dominuje gaza diploidalna, ponieważ odpowiada ona za okres rozwoju osobniczego.

- b) Podaj, jaką rolę w przedstawionym cyklu pełni mejoza.

Mejoza pełni funkcję tworzenia gamet, redukcji liczby chromosomów.

Zadanie 8. (2 pkt)

Na dwóch grupach roślin (1 i 2) przeprowadzono doświadczenie, mające na celu wykazanie, że CO_2 jest konieczny do procesu fotosyntezy. Przebieg doświadczenia przedstawiono na rysunku (zaprezentowano tylko pojedyncze rośliny z każdej grupy).



Na podstawie: J. Müller, L. Palka, *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii*, Warszawa 1988.

- a) Określ, w liściach której rośliny (z grupy 1. czy 2.) po dwóch dniach będzie można wykryć obecność większej ilości skrobi. Odpowiedź uzasadnij.

Skrobia jest produktem fotosyntezy, która potrzebuje dwutlenku węgla jako źródła węgla do jej produkcji. Roślina z pierwszej próby, mając dostęp do dwutlenku węgla będzie miała większe stężenie skrobi w liściach niż roślina z drugiej próby, dla której dostęp dwutlenku węgla był utrudniony.

- b) Wyjaśnij, w jakim celu rośliny na początku doświadczenia zostały umieszczone na kilka dni w miejscu bez dostępu światła.

Okres bez dostępu światła był potrzebny, by obie rośliny przed doświadczeniem miały podobny poziom skrobi w liściach. Bez dostępu światła słonecznego nie może zajść fotosynteza, tak więc rośliny nie mogły produkować skrobi w liściach.

Zadanie 9. (1 pkt)

Siarkowe bakterie zielone to organizmy przystosowane do warunków beztlenowych (nie tolerują w ogóle obecności tlenu), panujących w osadach dennych jezior i innych środowiskach niezawierających tlenu. W ich komórkach występuje bakteriochlorofil, a źródłem wodoru do procesu fotosyntezy jest nie woda, ale siarkowodór.

Na podstawie: J. Kopcewicz, S. Lewak, *Fizjologia roślin*, Warszawa 2002.

Wskaż związek między źródłem wodoru wykorzystywanym w procesie fotosyntezy a przystosowaniem zielonych bakterii siarkowych do życia w środowisku, w którym one występują.

Bakterie siarkowe wykorzystują siarkowodór w procesie fotosyntezy, ponieważ jest on substancją opadającą na dno i łatwiej dostępną niż tlen na dnie jezior. Produktem powstającym podczas fotosyntezy z użyciem wody jest tlen, który nie jest tolerowany przez bakterie.

Zadanie 10. (1 pkt)

Współczynnik oddechowy WO (RQ) to iloraz objętości dwutlenku węgla wydalonego przez organizm i objętości zużytego tlenu. W przypadku zużywania węglowodanów jako źródła energii współczynnik przyjmuje wartość równą jedności, dla białek – około 0,9, a dla tłuszczów – około 0,7. U pewnego gatunku owada, którego larwy są roślinożerne, mierzono zmiany wartości WO podczas procesu przeobrażania. Stwierdzono, że przed przejściem w stadium poczwarki, kiedy larwy stały się nieruchliwe i nie pobierały pokarmu, ich współczynnik oddechowy zmniejszył się z 0,99 do 0,85.

Na podstawie przedstawionych informacji podaj przypuszczalne wyjaśnienie spadku wartości współczynnika WO u badanego owada.

Obniżenie wartości współczynnika WO może świadczyć o zmianie substratów w procesie oddychania z węglowodanów na białka i tłuszcze, które zostały zmagazynowane przed przejściem owada w stadium poczwarki.

Zadanie 11. (2 pkt)

Warunki wysokogórskie, charakteryzujące się szczególnie niskim ciśnieniem atmosferycznym i obniżonym ciśnieniem parcjalnym tlenu, są przyczyną występowania tzw. „górskiego typu adaptacyjnego” u ludzi stale mieszkających na tych obszarach. Występują u tych osób charakterystyczne cechy morfologiczno-fizjologiczne, których przykłady zamieszczono poniżej.

Cechy adaptacyjne ludzi żyjących w warunkach wysokogórskich w porównaniu z cechami ludzi mieszkających na nizinach to:

- A. większy udział szpiku czerwonego w kościach,
- B. większe stężenie hemoglobiny w erytrocytach,
- C. zwiększona częstotliwość oddechów,
- D. większa pojemność płuc,
- E. szybsze tętno.

Na podstawie: *Biologia. Podręcznik dla studentów medycyny*, pod red. W. N. Jarygina, Warszawa 1991.

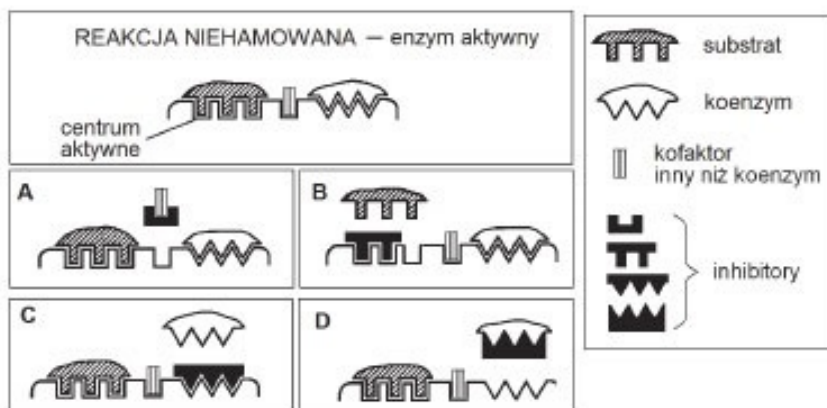
Spośród wymienionych cech (A–E) wybierz jedną związaną z funkcjonowaniem układu krwionośnego i jedną związaną z funkcjonowaniem układu oddechowego. Uzasadnij znaczenie adaptacyjne każdej z tych cech do życia ludzi w warunkach wysokogórskich.

1. **Zwiększenie stężenia hemoglobiny w erytrocytach ułatwia i zwiększa zdolność pochłaniania tlenu przez erytrocyty, którego jest mniej w porównaniu z warunkami nizinnymi.**
2. **Zwiększona częstotliwość oddechów umożliwia szybszą dostawę tlenu i wyprowadzanie dwutlenku węgla.**

Zadanie 12. (2 pkt)

Regulacja metabolizmu związana jest m.in. z regulacją działania enzymów – ich aktywacją lub hamowaniem. Wiele enzymów, aby pełnić funkcje katalityczne, wymaga przyłączenia cząsteczek, zwanych kofaktorami. Mogą nimi być małe jednostki niebiałkowe, np. jony metali, lub złożone niebiałkowe cząsteczki organiczne, nazwane koenzymami, np. NAD⁺ czy FAD.

Na schematach przedstawiono różne sposoby (A–D) hamowania (inhibicji) pracy enzymu.



Na podstawie: J. Kączkowski, *Biochemia roślin*, Warszawa 1992.

Podaj oznaczenia literowe dwóch mechanizmów hamowania pracy enzymu, innych niż blokada centrum aktywnego. Opisz, na czym polega każdy z wybranych mechanizmów.

1. **A – inhibicja niekompetycyjna kofaktora . Do kofaktora dołącza się inhibitor uniemożliwiając mu połączenie się z centrum aktywnym.**
2. **D – inhibicja niekompetycyjna, podczas której koenzym jest dezaktywowany przez inhibitor.**

Zadanie 13. (2 pkt)

Receptory w jamie ustnej człowieka są przystosowane do wyczuwania między innymi czterech podstawowych rodzajów smaku: słodkiego, słonego, kwaśnego i gorzkiego. W tabeli zamieszczono informacje o stopniu wrażliwości kubków smakowych człowieka na wybrane substancje chemiczne, które mogą znaleźć się w pożywieniu.

Rodzaje substancji	Próg wrażliwości kubków smakowych – ilość danej substancji w g/dm ³
gorzkie	0,0003 g/dm ³
kwaśne	0,02 g/dm ³
słone	0,5 g/dm ³
słodkie	4 g/dm ³

Na podstawie: M. Noske, *Smak pełen tajemnic*, „Wiedza i Życie” nr 12, 2011.

- a) Na podstawie danych z tabeli podaj, na który rodzaj substancji zmysł smaku człowieka jest najbardziej wyczulony.

Język człowieka jest najbardziej wyczulony na smak gorzki.

- b) Wykaż znaczenie adaptacyjne zdolności wykrywania rodzaju substancji, na którą zmysł smaku człowieka jest najbardziej wyczulony.

Smak gorzki charakteryzuje trucizny, substancje niejadalne i zepsute, adaptacja organizmów do wyczuwania tego smaku umożliwia mu uniknięcie zatrucia.

Zadanie 14. (1 pkt)

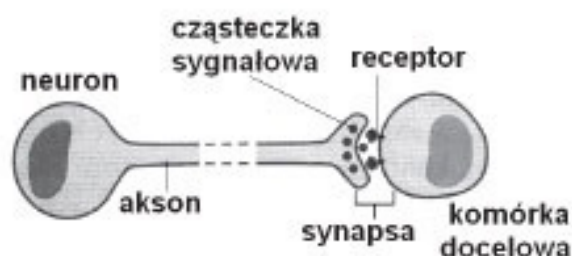
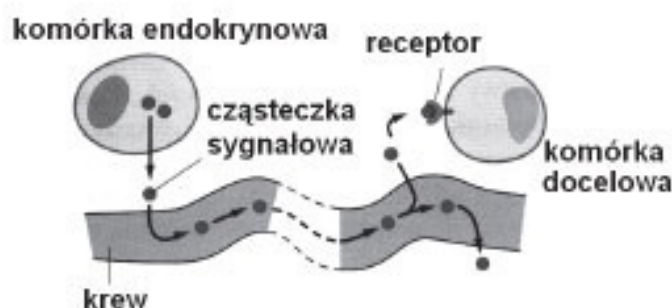
Oceń prawdziwość informacji dotyczących wazopresyny (ADH). Wpisz obok każdego zdania w tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

		P/F
1.	Intensywne pocenie się podczas wysiłku fizycznego skutkuje zwiększeniem ilości ADH uwalnianego do krwi z przysadki.	P
2.	ADH zwiększa przepuszczalność kanalików zbiorczych dla wody, dzięki czemu chroni organizm przed jej utratą.	P
3.	Wzrost wydzielania ADH następuje wtedy, gdy zwiększa się zawartość wody w organizmie.	F

Zadanie 15. (2 pkt)

Zdolność odbioru sygnałów z otoczenia i odpowiedzi na te sygnały jest cechą organizmów. W organizmach wielokomórkowych istnieją złożone mechanizmy służące do tworzenia, przesyłania i odbioru sygnałów umożliwiających kontrolę nad powstawaniem i pracą wszystkich komórek.

Na schematach A i B przedstawiono dwa mechanizmy przekazywania sygnałów w organizmie wielokomórkowym.

A. Sygnalizacja nerwowa**B. Sygnalizacja hormonalna**

Na podstawie: B. Alberts, D. Bray, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter, *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999.

Na podstawie schematów podaj jedną różnicę i jedno podobieństwo między nerwowym a hormonalnym mechanizmem pobudzania komórek docelowych.

Różnica Sygnalizacja hormonalna wykorzystuje układ krwionośny, a sygnalizacja nerwowa nie.

Podobieństwo W obu sygnalizacjach informacja jest przekazywana przez cząsteczkę sygnałową.

Zadanie 16. (2 pkt)

Człowiek jest przedstawicielem strunowców (Chordata), lecz większość cech świadczących o przynależności do tego typu zwierząt występuje u człowieka jedynie w okresie zarodkowym.

Wymień dwie cechy charakterystyczne dla budowy strunowców, pojawiające się podczas rozwoju zarodkowego człowieka.

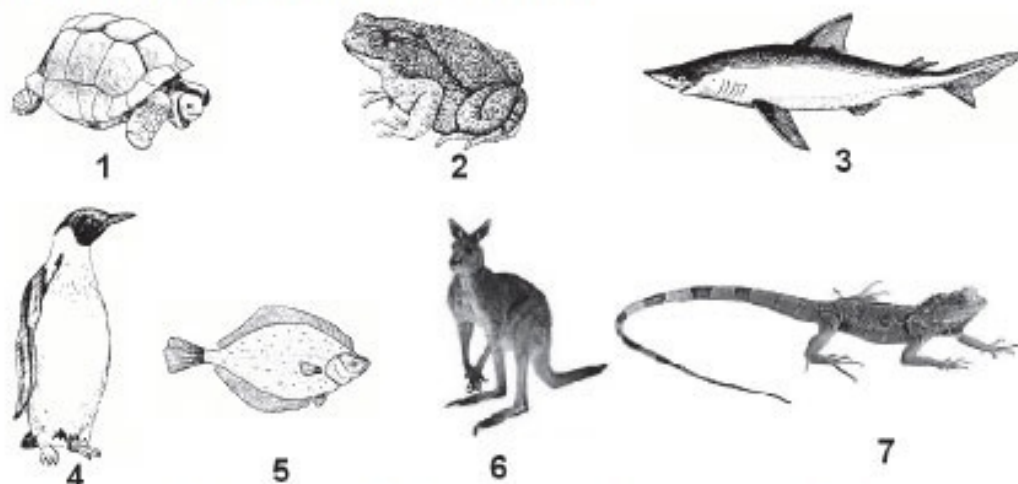
1. Struna grzbietowa.

2. Ogon zewnętrzny u płodu.

Zadanie 17. (2 pkt)

Na rysunkach przedstawiono przedstawicieli różnych gromad kręgowców.

Uwaga: Nie zachowano proporcji wielkości zwierząt.



Wpisz poniżej wszystkie numery, którymi na rysunkach oznaczono kręgowce

a) należące do owodniowców: 1, 4, 6, 7

b) stałocieplne: 4, 6, 7

Zadanie 18. (1 pkt)

W tabeli przedstawiono dane dotyczące średniej zawartości mioglobiny w mięśniach szkieletowych wybranych ssaków lądowych oraz tych ssaków wodnych, które całe życie lub jego większość spędzają w toni wodnej, aktywnie pływając i nurkując.

Ssak	Zawartość mioglobiny [g/kg masy mięśniowej]
szczur	3,0
człowiek	6,0
pies	6,7
delfin butlonosy	32,5
morświn	41,0
foka pospolita	52,1

Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacje do środowiska*, Warszawa 1997.

Wyjaśnij, uwzględniając rolę mioglobiny, związek dużej zawartości mioglobiny w mięśniach wymienionych ssaków wodnych ze środowiskiem i trybem ich życia.

Mioglobina jest białkiem, które bierze udział w magazynowaniu tlenu. Ssaki wodne mają ograniczoną możliwość pobierania tlenu, z tego powodu, by wydłużyć możliwość przebywania pod wodą posiadają większą zawartość mioglobiny w mięśniach.

Zadanie 19. (2 pkt)

W tabeli przedstawiono wyniki doświadczenia, w którym badano wpływ temperatury na pobieranie jonów potasu i fosforu przez korzenie roślin. Doświadczenie prowadzono w hydroponicznej (wodnej) hodowli roślin kukurydzy, których część umieszczono w roztworze soli potasu, a część – w roztworze soli fosforu. Stężenie jonów w każdym z roztworów wynosiło 0,25 mmol/l.

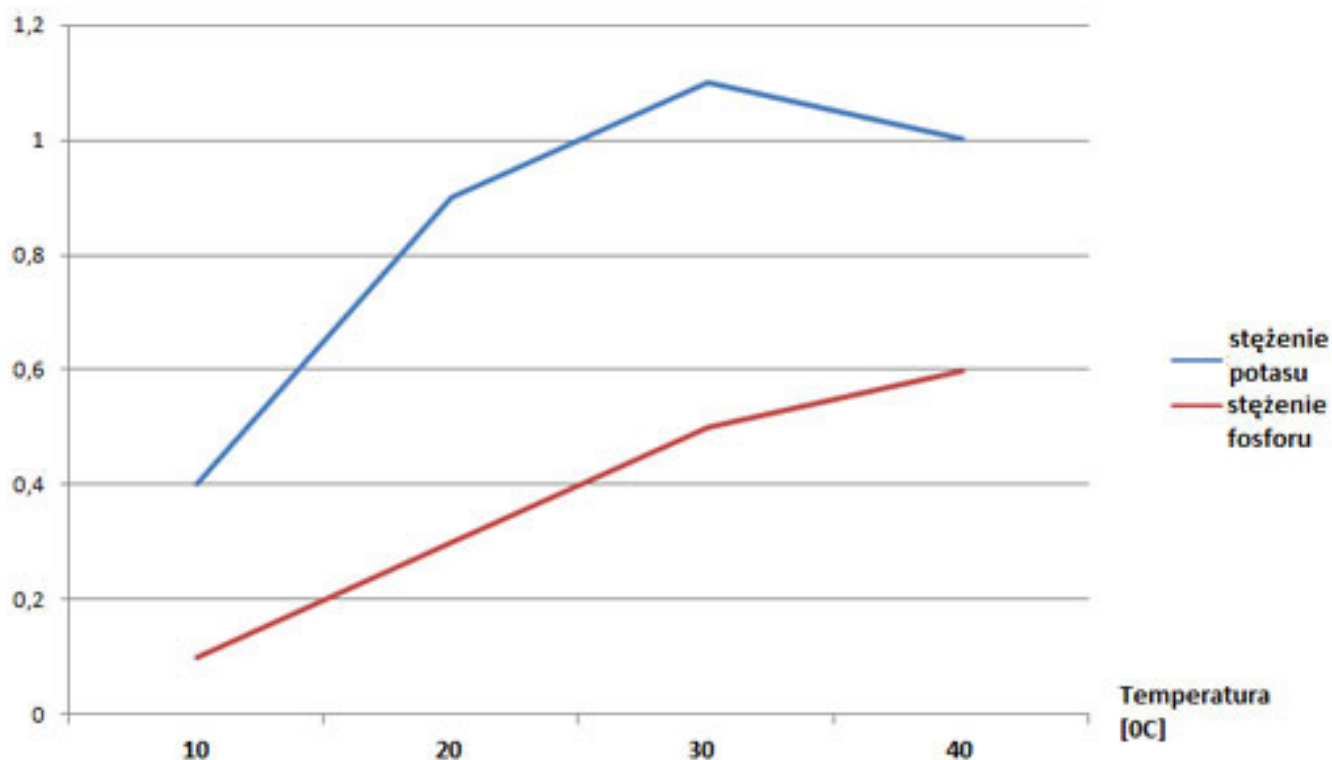
Temperatura (°C)	Intensywność pobierania jonów [j. umowne]	
	potas	fosfor
10	0,40	0,10
20	0,90	0,30
30	1,10	0,50
40	1,00	0,60

Na podstawie: J. Kopcewicz, S. Lewak, *Fizjologia roślin*, Warszawa 2002.

Na podstawie danych z tabeli wykonaj wykres liniowy ilustrujący wpływ temperatury na intensywność pobierania jonów potasu i fosforu. Zastosuj jeden układ współrzędnych.

j. umowne

Wykres intensywności pobierania jonów potasu i fosforu w zależności od temperatury.



Zadanie 20. (2 pkt)

Niektóre rośliny do zakwitania wymagają odpowiednich bodźców zewnętrznych. Najczęściej są to właściwy stosunek długości dnia i nocy – tzw. fotoperiod lub czasowe potraktowanie młodych roślin niską temperaturą, czyli tzw. wernalizacja.

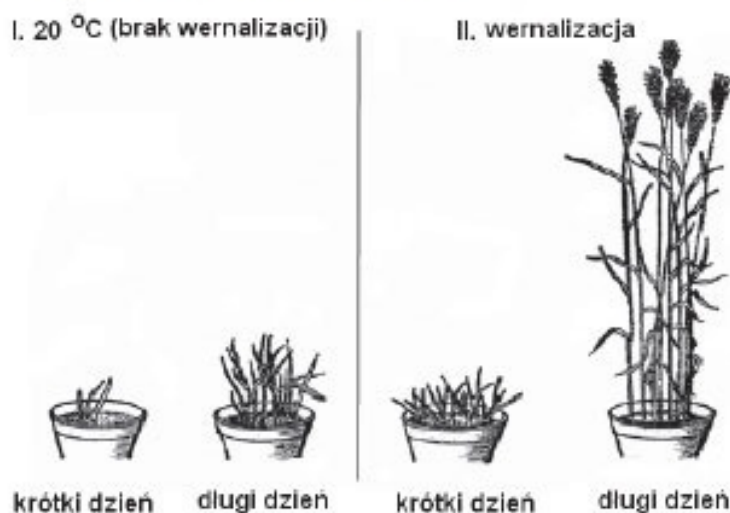
Przeprowadzono doświadczenie, którego celem było zbadanie wpływu fotoperiodu i wernalizacji siewek na zakwitanie pewnej odmiany pszenicy ozimej.

W tym celu hodowane rośliny podzielono na dwie grupy:

- grupa I – rośliny, które hodowano cały czas w temperaturze ok. 20 °C (brak wernalizacji), rozdzielono i połowę z nich hodowano w warunkach krótkiego dnia, a drugą połowę hodowano w warunkach dnia długiego,
- grupa II – rośliny, które poddano wernalizacji, rozdzielono i również hodowano w temperaturze 20 °C – połowę tych roślin w warunkach krótkiego dnia, a drugą połowę w warunkach dnia długiego.

Krótki dzień w doświadczeniu to mniej niż 10 godzin oświetlenia, a długi dzień – więcej niż 10 godzin oświetlenia.

Wyniki tego doświadczenia przedstawiono na rysunku.



Na podstawie: S. Tołpa, J. Radomski, *Botanika*, Warszawa 1979.

- a) Sformułuj wniosek wynikający z powyższego doświadczenia, który dotyczy warunków niezbędnych do zakwitania tej odmiany pszenicy w środowisku naturalnym.

Warunkiem niezbędnym do zakwitnięcia pszenicy ozimej jest przebycie okresu niskich temperatur w warunkach wydłużającego się dnia (wiosna, lato).

- b) Wyjaśnij, dlaczego w krajach tropikalnych położonych blisko równika nie należy wprowadzać upraw odmiany pszenicy, która była badana w doświadczeniu. Podaj argument odnoszący się do wyników tego doświadczenia.

W krajach tropikalnych - blisko równika - nie ma spadków temperatury, które są niezbędne do zajścia procesu kwitnienia i w konsekwencji rozwoju nasion u tej odmiany pszenicy.

Zadanie 21. (1 pkt)

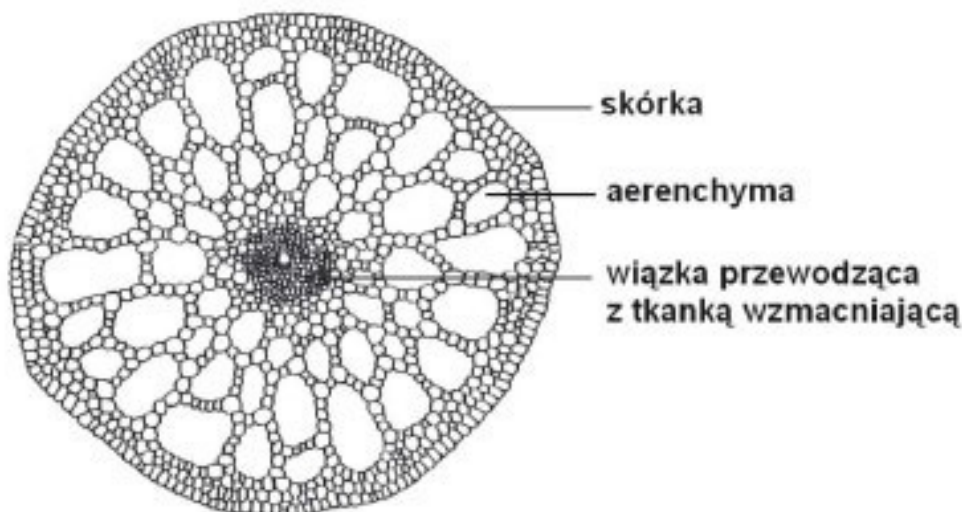
Na opakowaniach nawozów dla roślin doniczkowych znajdują się dokładne informacje dotyczące ich stosowania. Używanie roztworu nawozów o zbyt wysokim stężeniu jest dla roślin szkodliwe i może skutkować m.in. ich zwiędnięciem.

Wyjaśnij, dlaczego podlewanie roślin roztworami nawozów o zbyt wysokim stężeniu może skutkować ich zwiędnięciem.

Zbyt wysokie stężenia nawozu w ziemi może powodować zmianę PH gleby lub jej zasolenie. Roślina w glebie o zbyt zasolonym bądź zakwaszonym podłożu nie może pobierać związków mineralnych, ponieważ występują one w formie dla niej niedostępnej. Zasolenie gleby powoduje suszę fizjologiczną - niemożność pobrania wody przez roślinę.

Zadanie 22. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono przekrój poprzeczny przez łodygę moczarki kanadyjskiej – rośliny, której pędy znajdują się w toni wodnej.



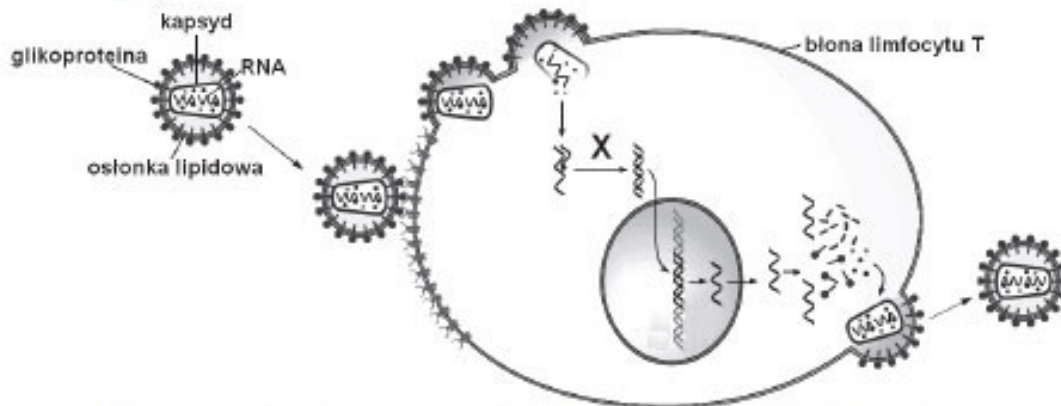
Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1995.

Na podstawie dwóch cech widocznych na rysunku wykaż dwa przystosowania budowy anatomicznej łodygi moczarki do środowiska wodnego.

1. Aerenchyma zawiera duże przestwory międzykomórkowe wypełnione tlenem, które unoszą roślinę w toni wodnej i stanowią magazyn tlenu i dwutlenku węgla.
2. Tkanka wzmacniająca, ułożona centralnie, zwiększa elastyczność łodygi, dzięki czemu nie łamie się podczas ruchów wody.

Zadanie 23. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono namnażanie się retrowirusa HIV wewnątrz limfocyту T (pomocniczego) we krwi człowieka.



Na podstawie: E. R. Solomon, L. R. Berg, D. W. Martin, C. A. Villee, *Biologia*, Warszawa 1998.

a) Podaj, na czym polega proces oznaczony na schemacie literą X, oraz wyjaśnij jego znaczenie w przebiegu infekcji HIV.

Jest to proces przepisywania materiału z jednej nici RNA na dwuniciowe DNA. Materiał DNA może zostać wklejony w materiał genetyczny limfocyту i prowadzi do produkcji elementów wirusa przez limfocyт.

b) Podaj, który element w budowie wirionu HIV odpowiada za utrudnione rozpoznawanie tego wirusa przez układ odpornościowy zainfekowanej osoby. Odpowiedź uzasadnij.

Glikoproteiny. Glikoproteiny mogą mieć na swojej powierzchni białka zgodności tkankowej, które utrudniają identyfikację wirusa przez leukocyty.

Zadanie 24. (2 pkt)

Wirusy grypy należą do RNA wirusów. Wyróżnia się trzy typy wirusów grypy – typu A, typu B lub typu C. Duża zmienność tych wirusów i powstawanie nowych szczepów utrudniają ich klasyfikację. W wirusach grypy typu A łatwo dochodzi do wymiany genów, określanej jako skok antygenowy. Ponadto występujące wśród RNA wirusów częste mutacje są przyczyną występowania epidemii grypy. Profilaktyka zakażeń wirusem grypy polega na stosowaniu szczepionek, jednak każdego roku trzeba przyjmować nową szczepionkę.

a) Uwzględniając mechanizm działania szczepionki, uzasadnij, dlaczego konieczne jest coroczne powtarzanie szczepienia przeciw grypie.

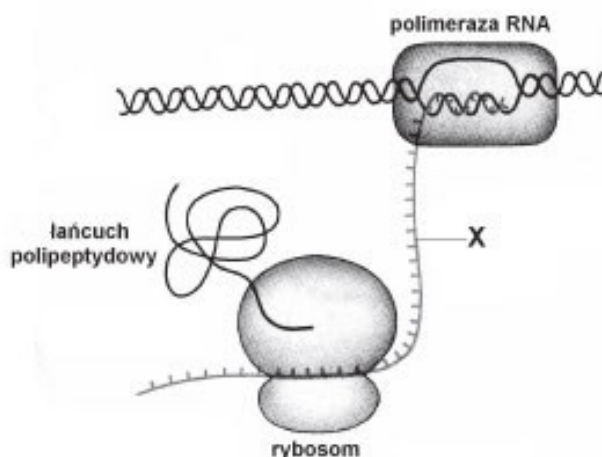
Szczepionka zawiera antygeny wirusa, który w danym roku może wywołać epidemię, każda mutacja wirusa zmienia budowę jego antygeny i powoduje, że jest on inny od antygeny wyjściowego, a przez to będzie nierozpoznawany przez układ odpornościowy.

b) Wyjaśnij, dlaczego duża zmienność genetyczna wirusów grypy przyczynia się do występowania epidemii tej choroby.

Z powodu częstych mutacji i zmienności genetycznej wirusa grypy nie można się na chorobę, którą wywołuje, trwale uodpornić, przez co jesteśmy stale narażeni na infekcję, jeżeli nie jesteśmy zaszczepieni aktualną szczepionką.

Zadanie 25. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono proces ekspresji informacji genetycznej w komórce prokariotycznej.



Na podstawie: A. Jerzmanowski, C. Korczak, K. Staroń, *Biologia*, Warszawa 1992.

a) Podaj nazwę rodzaju RNA oznaczonego na rysunku literą X.

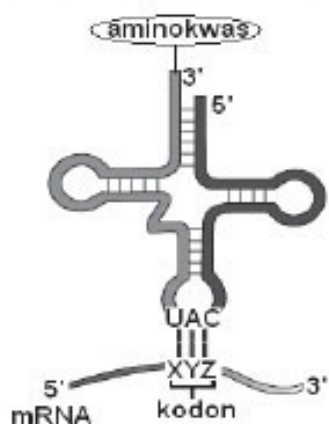
mRNA

b) Uzasadnij, podając jeden argument, że na rysunku przedstawiono proces ekspresji informacji genetycznej u organizmów prokariotycznych.

Jest to ekspresja genów u org. prokariotycznych, ponieważ translacja odbywa się na nici mRNA, która nadal podlega transkrypcji. U eukarionów proces transkrypcji ulega zakończeniu nim rozpocznie się translacja.

Zadanie 26. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono budowę cząsteczki tRNA uczestniczącej w procesie translacji, a w tabeli – fragment kodu genetycznego.



Kodon (zapisany od końca 5' do 3')	Aminokwas
AUA	izoleucyna
AUC	izoleucyna
AUG	metionina
UAC	tyrozyna
UAG	STOP
CAU	histydyna
CUA	leucyna
GUA	walina

Zapisz triplet nukleotydów w kodonie mRNA oznaczony jako XYZ oraz nazwę aminokwasu, który zostanie przyłączony do przedstawionej cząsteczki tRNA.

Kodon **AUC**

Aminokwas **Izoleucyna**

Zadanie 27. (2 pkt)

Barwa kolców malin jest warunkowana przez dwa geny dziedziczące się niezależnie. Dominujący allel A jednego genu warunkuje pojawienie się kolców o zabarwieniu różowym, natomiast recesywny allel a tego genu odpowiada za ich kolor zielony. Obecność dominującego allelu B drugiego genu skutkuje zwiększeniem intensywności koloru różowego, co prowadzi do powstania kolców purpurowych. Allel B nie wpływa na zmianę barwy kolców zielonych.

Po skrzyżowaniu rośliny o kolcach różowych z rośliną mającą kolce zielone otrzymano w pokoleniu F₁ wszystkie rośliny o kolcach purpurowych.

a) Podaj genotypy roślin z pokolenia rodzicielskiego (P) mających:

różowe kolce AAbb, zielone kolce aaBB

b) Zaznacz zestaw fenotypów (A–D), które powinny wystąpić najliczniej i najmniej licznie wśród dużej liczby potomstwa uzyskanego z nasion po skrzyżowaniu roślin z pokolenia F₁.

	Fenotyp najliczniejszy	Fenotyp najmniej liczny
A	kolce purpurowe	kolce różowe
B	kolce różowe	kolce zielone
C	kolce purpurowe	kolce zielone
D	kolce różowe	kolce purpurowe

Zadanie 28. (3 pkt)

U kotów jedna para alleli (B i b) warunkująca barwę sierści jest sprzężona z płcią. Ruda barwa sierści jest warunkowana przez allel B (X^B), natomiast barwa czarna – przez allel b (X^b). Osobniki heterozygotyczne mają barwę szylkretową (część włosów jest czarnych, część – rudych).

a) Ustal, jaką barwę sierści miał samiec, jeżeli wśród jego potomstwa z rudą samicą jedno kocię było szylkretowe, a troje kociąt było rudych. Zapisz genotyp i fenotyp tego samca.

Genotyp samca X^BY Fenotyp samca X^BX^b

b) Podaj płeć rudych kociąt w tym miocie.

Samce.

c) Wyjaśnij, dlaczego wśród potomstwa tych kotów nie pojawiają się szylkretowe samce.

Chromosom Y nie przenosi genów odpowiedzialnych za barwę sierści. Każdy kot posiada tylko 2 chromosomy płci XX (samica) lub XY (samiec). Samiec może mieć tylko jeden allel odpowiadający za kolor sierści, natomiast aby uzyskać kolor szylkretowy muszą znaleźć się dwa (B i b), co może nastąpić tylko u samic.

Zadanie 29. (2 pkt)

Badano częstość rekombinacji (% crossing-over) pomiędzy czterema genami: *m*, *v*, *w* oraz *y*, znajdującymi się na chromosomie X muszki owocowej.

Uzyskano następujące wyniki:

między *m* i *v* = 3,0 %

między *m* i *y* = 33,7 %

między *v* i *w* = 29,4 %

między *w* i *y* = 1,3 %

Na podstawie przedstawionych danych określ:

- a) które dwa geny leżą na chromosomie najbliżej siebie *w* i *y* ,
- b) kolejność czterech badanych genów na chromosomie *m*, *v*, *w*, *y* .

Zadanie 30. (2 pkt)

Jedną z podstawowych metod stosowanych w badaniach molekularnych i inżynierii genetycznej jest łańcuchowa reakcja polimerazy, czyli PCR. Reakcja ta umożliwia powielenie (amplifikację) w miliardach kopii fragmentu genomowego DNA w czasie krótszym niż kilka godzin. Pojedyncza cząsteczka DNA może zostać amplifikowana do ilości, które ułatwiają jej analizę, charakteryzację i dalszą manipulację genetyczną. PCR wykorzystuje się m.in. do analizy markerów, pozwalających stwierdzić podwyższone ryzyko nowotworów.

Zaznacz dwie sytuacje, w których również wykorzystuje się reakcję PCR.

- A. W testach wykrywających obecność wirusów (np. wirusa HIV) i niektórych bakterii.
- B. Do wprowadzania do komórek roślinnych plazmidów z genami innych organizmów.
- C. W diagnostyce chorób genetycznych, np. mukowiscydozy, choroby Huntingtona.
- D. Do klonowania komórek w celach terapeutycznych, np. do leczenia chorób krwi.
- E. Do identyfikacji płci płodu w diagnostyce prenatalnej.

Zadanie 31. (1 pkt)

Oceń prawdziwość informacji dotyczących historii życia na Ziemi. Wpisz obok każdego zdania w tabeli literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

		P/F
1.	Do czasu wytworzenia warstwy ozonowej życie na Ziemi rozwijało się wyłącznie w środowisku wodnym.	P
2.	Zwierzęta opanowały środowisko lądowe dopiero wtedy, gdy występowały już na nim rośliny nasienne dostarczające tlenu.	P
3.	Pierwszymi zwierzętami, które opanowały środowisko lądowe, były ryby trzonopłetwe.	F

Zadanie 32. (2 pkt)

Na afrykańskiej sawannie można zaobserwować prawie wszystkie rodzaje relacji między organizmami. Bąkojady żerują na dużych roślinożernych ssakach, np. zebraw, antylopach czy żyrafach, wyjadając im ze skóry głównie kleszcze i larwy muchówek. W żołądkach wymienionych ssaków występują specyficzne bakterie i pierwotniaki, które nie mogą się rozwijać poza organizmem swojego żywiciela, ale bez których roślinożercy nie mogliby żyć. Bezpośrednimi wrogami roślinożerców są polujące na nie lwy i lamparty, które często dzielą się swoim łupem z sępami, hienami i szakalami.

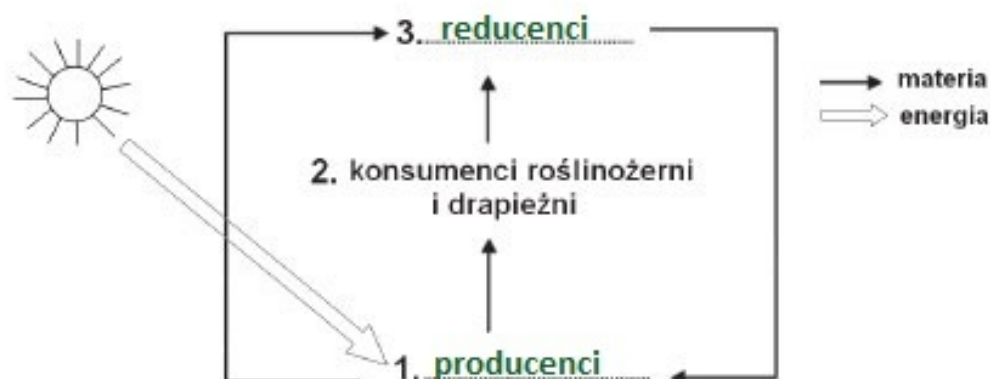
Na podstawie: *Biologia. Jedność i różnorodność*, pod red. M. Maćkowiak, A. Michalak, Warszawa 2008.

Korzystając z tekstu, wypełnij poniższą tabelę dotyczącą przedstawionych zależności międzygatunkowych na sawannie.

Typ zależności	Nazwa zależności	Przykład oddziaływania między organizmami
antagonistyczny	pasożytnictwo	kleszcze i zebry
nienatagonistyczny	mutualizm	antylopa i pierwotniaki
antagonistyczny	konkurencja	antylopy i zebry

Zadanie 33. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono obieg materii w obrębie trzech grup organizmów w autotroficznym ekosystemie lądowym.



- a) Uzupełnij schemat: wpisz nazwy dwóch pozostałych grup organizmów (1. i 3.) oraz narysuj brakujące strzałki, które ilustrują przepływ energii.
- b) Uzasadnij, że organizmy z grupy oznaczonej numerem 3. odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu tego ekosystemu.

Reducenci zwiększają ilość materii nieorganicznej, rozkładając martwą substancję organiczną, dzięki czemu uwolnione związki mogą być ponownie wykorzystane przez producentów. Bez reducentów niemożliwy byłby obieg materii w przyrodzie.

Zadanie 34. (2 pkt)

Tradycyjna metoda uprawy ryżu polega na sadzeniu młodych roślin na polach zalanych wodą. Zapobiega to zachwaszczeniu pól oraz atakom chorób i szkodników, ale jest pracochłonne, wymaga dużych ilości wody, powoduje, że na zalanych polach powstaje metan, którego potencjał cieplarniany jest ponad 20 razy większy od potencjału CO₂. Coraz popularniejszy staje się wysiew ryżu – tym bardziej że po zbiorach, gdy pola nie są zalane wodą, można na nich jeszcze wysiać pszenicę. Taki sposób uprawy ryżu daje wysokie plony, ale tylko wtedy, gdy zostaną spełnione określone warunki, takie jak selekcja nasion, ich wstępne podkiełkowanie, odpowiednia głębokość siewu i terminowe stosowanie środków ochrony roślin oraz nawozów.

Na podstawie: *Na sucho*, „Wiedza i Życie” nr 1, 2010.

Biorąc pod uwagę skutki dla środowiska naturalnego, podaj jeden argument „za” i jeden argument „przeciw” stosowaniu nowej metody uprawy ryżu.

Argument „za”

Zmniejszona produkcja metanu, a tym samym zmniejszenie skutków efektu cieplarnianego.

Argument „przeciw”

Selekcja nasion prowadzi do sztucznego doboru roślin, eliminując różnorodność cech, cennych z punktu widzenia środowiska naturalnego.