

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

7 MAJA 2015

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 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.

**Godzina rozpoczęcia:
14:00**

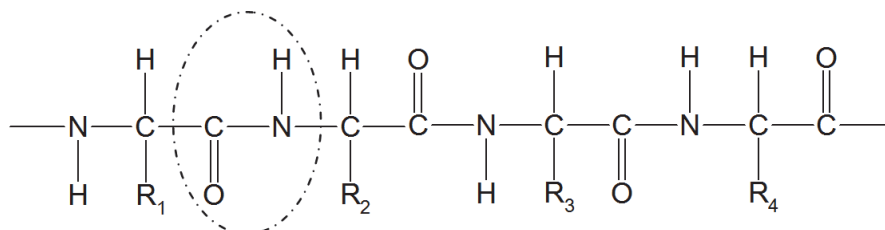
**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



Zadanie 1. (2 pkt)

Wiele związków chemicznych występujących w komórce to makrocząsteczki, które składają się z monomerów połączonych ze sobą odpowiednimi wiązaniami. Na schemacie przedstawiono fragment makrocząsteczki, w której zaznaczono rodzaj wiązania chemicznego występującego między monomerami fragmentu tej cząsteczki.



a) Podaj nazwę wiązania chemicznego zaznaczonego na schemacie, a także nazwę monomerów połączonych tym wiązaniem.

Nazwa wiązania: Nazwa monomerów:

b) Spośród wymienionych związków chemicznych wybierz ten, w którym występują przedstawione na schemacie wiązania chemiczne. Podkreśl nazwę tego związku.

celuloza skrobia kolagen fosfolipidy kwas deoksyrybonukleinowy

Zadanie 2. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące porównania komórki prokariotycznej i eukariotycznej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W niektórych strukturach komórek eukariotycznych występują rybosomy bardzo podobne do tych, które są obecne w komórkach prokariotycznych.	P	F
2.	Jądra komórkowe obecne w komórkach prokariotycznych są mniejsze niż występujące w komórkach eukariotycznych.	P	F
3.	Zarówno u prokariotów, jak i eukariotów występują struktury wewnątrzkomórkowe otoczone podwójną błoną.	P	F

Zadanie 3. (1 pkt)

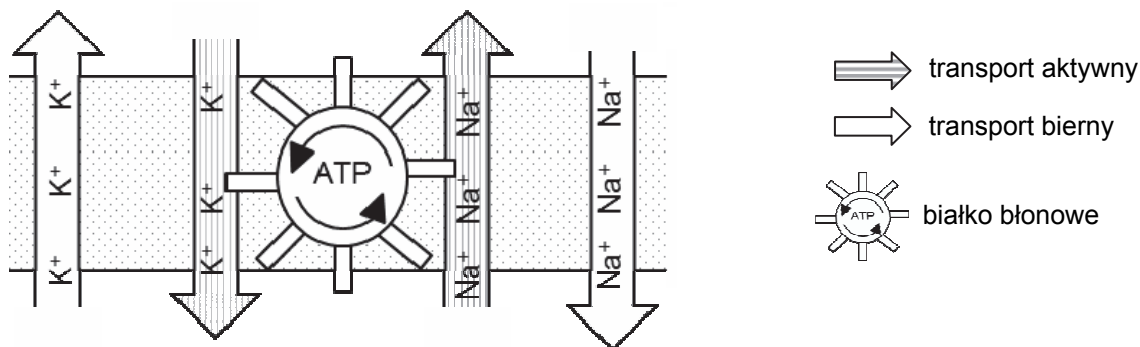
Uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie charakteryzowały enzymy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

- A. Enzymy występują (we wszystkich żywych komórkach / wyłącznie w komórkach o dużej aktywności metabolicznej).
- B. Aktywność enzymów (zależy / nie zależy) od pH środowiska.
- C. Enzymy (podwyższają / obniżają) energię aktywacji reakcji.

Zadanie 4. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono aktywny i bierny transport jonów sodu (Na^+) i potasu (K^+) przez błonę komórkową neuronu.

powierzchnia I



powierzchnia II

Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1995.

a) Określ, która powierzchnia błony – I czy II – jest powierzchnią zewnętrzną błony neuronu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

b) Podaj nazwę białka przedstawionego na schemacie, które jest odpowiedzialne za aktywny transport jonów sodu i potasu.

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

Mucyny, które są glikoproteinami, występują w ślinie ludzkiej wydzielanej przez komórki nabłonkowe ślinianek. Glikoproteiny powstają w procesie glikozylacji, polegającej na tym, że podczas modyfikacji potranslacyjnej do łańcuchów polipeptydowych dołączane są fragmenty cukrów.

Spśród wymienionych struktur komórkowych (1–6) wybierz tylko te, które biorą bezpośredni udział w syntezie i wydzielaniu mucyn przez komórki ślinianek. Uporządkuj wybrane struktury w kolejności ich udziału w procesie powstawania tych substancji.

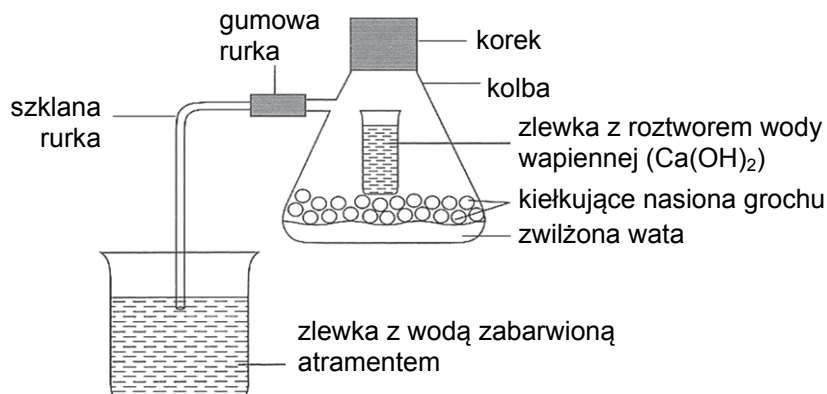
1. jąderko
2. mitochondrium
3. aparat Golgiego
4. pęcherzyki ulegające fuzji z lizosomami
5. siateczka wewnątrzplazmatyczna szorstka
6. pęcherzyki ulegające fuzji z błoną komórkową

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1a)	1b)	2.	3.	4a)	4b)	5.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 6. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono zestaw badawczy do doświadczenia, w którym badano proces oddychania zachodzący podczas kiełkowania nasion grochu.



Na podstawie: <http://meritum.mscdn.pl>

a) Określ, które procesy zaobserwuje się w czasie przeprowadzania przedstawionego doświadczenia. Zaznacz T (tak), jeśli ten proces można zaobserwować, albo N (nie) – jeśli tego procesu nie można zaobserwować.

1.	Pęcznienie nasion grochu.	T	N
2.	Zmętnienie wody wapiennej.	T	N
3.	Podciąganie wody z atramentem do szklanej rurki.	T	N

b) Opisz, jaka powinna być próba kontrolna do tego doświadczenia.

.....
.....

Zadanie 7. (1 pkt)

Przeprowadzono eksperyment, którego celem było ustalenie substratu będącego źródłem tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy. W doświadczeniu wykorzystano ciężki izotop tlenu: ^{18}O . Doświadczenie przeprowadzono na dwóch próbach, w których zastosowano:

- w próbie 1. – wodę z izotopem tlenu
- w próbie 2. – dwutlenek węgla wzbogacony izotopem tlenu.

Po przeprowadzeniu doświadczenia w obu próbach stwierdzono obecność izotopu, ale w różnych produktach fotosyntezy – co przedstawiono uproszczonymi równaniami zapisanymi poniżej.

Legenda: ciężki izotop tlenu ^{18}O oznaczono symbolem O^* .



Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

Na podstawie przedstawionego doświadczenia sformułuj wniosek, w którym określisz substrat stanowiący źródło tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy.

.....
.....

Zadanie 8. (2 pkt)

Procesy zachodzące podczas fotosyntezy polegają na przekształcaniu energii świetlnej w energię chemiczną zgromadzoną w związkach organicznych.

a) Uporządkuj wymienione procesy (A–E) zachodzące podczas fotosyntezy, zgodnie z kolejnością ich zachodzenia. Zapisz ich oznaczenia literowe we właściwej sekwencji.

- A. synteza trioz
- B. absorpcja światła przez chlorofil
- C. synteza heksoz
- D. synteza ATP i NADPH₂
- E. wzbudzanie elektronów chlorofilu

b) Podaj czynnik środowiskowy, który ogranicza występowanie organizmów fotosyntetyzujących w morzach i oceanach na głębokości poniżej 100 m.

Zadanie 9. (3 pkt)

Amyloplasty są strukturami obecnymi w komórkach niektórych roślin. W pełni rozwinięte i aktywne funkcjonalnie amyloplasty występują m.in. w miąższu bulwy ziemniaka, w bielmie ziarniaków zbóż oraz w liściach fasoli. Charakterystyczne dla amyloplastów jest występowanie w nich ziaren skrobi.

a) Na podstawie przedstawionych informacji wykaż związek między funkcją amyloplastów a ich lokalizacją w roślinie.

b) Zaproponuj przebieg doświadczenia, które umożliwi wykrycie amyloplastów w wybranym organie roślinnym. W odpowiedzi uwzględnij materiał badawczy, odczynnik chemiczny oraz sposób odczytania wyniku.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6a)	6b)	7.	8a)	8b)	9a)	9b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 10. (2 pkt)

Dokonano obserwacji mikroskopowej żywych komórek skórki liścia spichrzowego cebuli umieszczonych w 5% roztworze sacharozy i obserwacji takich samych komórek umieszczonych w wodzie wodociągowej. Zaobserwowano, że – w porównaniu z komórkami umieszczonymi w wodzie wodociągowej – ściany komórek umieszczonych w roztworze sacharozy nie zmieniły kształtu, natomiast protoplast uległ obkurczeniu.

Wyjaśnij, dlaczego objętość protoplastu uległa zmianie, a kształt opisanych komórek pozostał niezmienny.

Objętość protoplastu:

.....

Kształt komórek:

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

Mechanizm działania komórek szparkowych związany jest z przemieszczaniem się jonów i związków organicznych między komórkami szparkowymi i epidermalnymi. Zwłaszcza zmiany stężenia jonów K^+ , które wpływają na stopień uwodnienia cytoplazmy, są ściśle powiązane ze stanami otwarcia lub zamknięcia szparki. Stwierdzono, że wzrost stężenia K^+ skutkuje zwiększeniem uwodnienia cytoplazmy komórek szparkowych. W tabeli poniżej przedstawiono zawartość jonów potasu w komórkach aparatu szparkowego bobu.

Na podstawie: H. Marschner, *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*,
Academic Press Elsevier, 2012.

a) Uzupełnij tabelę, wykorzystując określenia podane w nawiasach – tak, aby ilustrowała ona poprawną zależność występującą w aparatach szparkowych.

Zawartość jonów K^+ / aparat szparkowy (10^{-14} mol)	Objętość komórek szparkowych (mniejsza, większa)	Stan aparatu szparkowego (otwarty, zamknięty)
424		
20		

b) Wyjaśnij, w jaki sposób zmniejszenie stopnia rozwarcia szparek wpływa na utrzymanie zrównoważonej gospodarki wodnej rośliny, w sytuacji zmniejszonej dostępności wody w podłożu.

.....

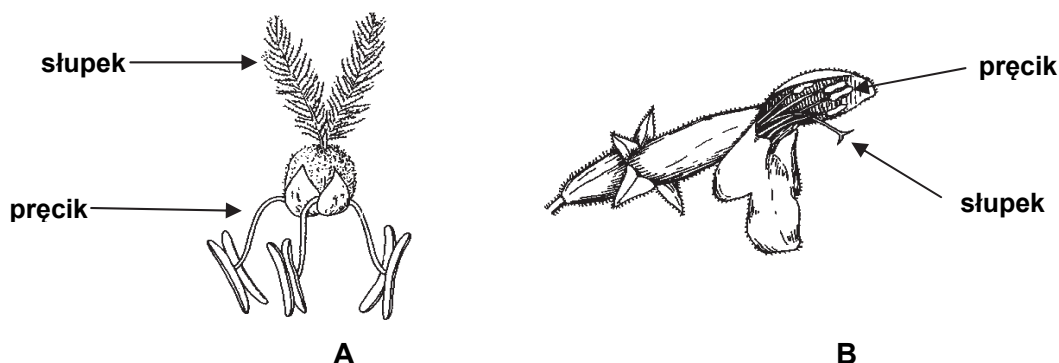
.....

.....

.....

Zadanie 12. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono kwiaty roślin okrytonasiennych: A – kwiat trawy ze zredukowanym okwiatem, oraz B – kwiat czyścica (jasnotowate) z okwiatem zróżnicowanym na kielich i koronę.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1986.

Podaj, który z kwiatów – A czy B – jest wiatropylny. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając jedną widoczną na rysunku cechę budowy, będącą przystosowaniem do wiatropylności.

.....

.....

.....

Zadanie 13. (1 pkt)

Kapusta czerwona ma liście fioletowe. Za barwę są odpowiedzialne antocyjany – barwniki znajdujące się w soku komórkowym, w komórkach skórki liścia. Przeprowadzono doświadczenie, w którym trzy kilkumilimetrowe skrawki skórki z liścia kapusty umieszczono na szkiełkach podstawowych:

- I. – w kropli kwasu octowego
- II. – w kropli zasady amonowej
- III. – w kropli wody destylowanej.

Zaobserwowano, że skrawki skórki liścia kapusty umieszczone w kwasie octowym zmieniły barwę na czerwoną, a w roztworze zasady amonowej – na zielono-niebieską. Natomiast skrawki umieszczone w wodzie destylowanej nie zmieniły barwy i pozostały fioletowe.

Sformułuj problem badawczy odpowiadający przedstawionemu doświadczeniu.

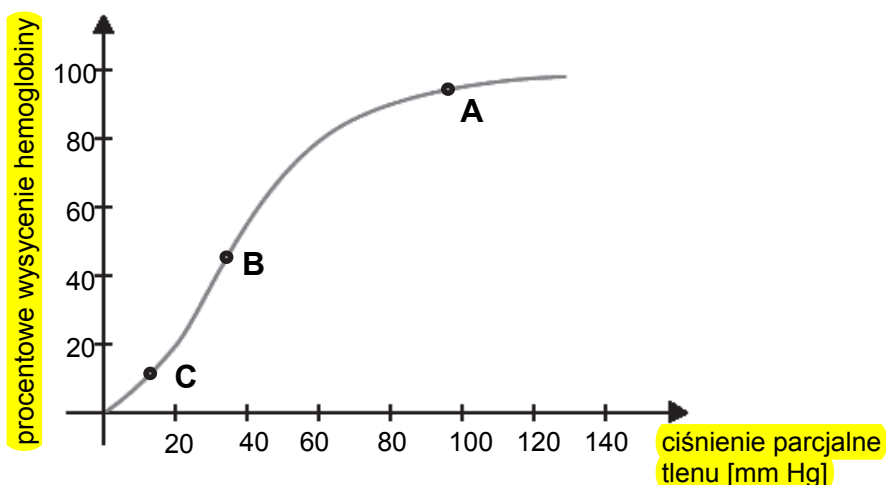
.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.	11a)	11b)	12.	13.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 14. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono zależność między wysyceniem hemoglobiny tlenem a ciśnieniem parcjalnym tlenu.



Na podstawie: M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

Określ, który z punktów (A–C) zaznaczonych na wykresie wskazuje wysycenie hemoglobiny typowe dla naczyń włosowatych płuc. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zadanie 15. (3 pkt)

W celu zbadania, czy trzustka wydziela enzymy trawiące skrobię, przygotowano dwie próbówki z wodnym roztworem skrobi, przy czym w obu próbówkach zapewniono środowisko lekko zasadowe. Do pierwszej próbówki dodano zmieloną surową trzustkę zwierzęcą (zestaw 1), a do drugiej – taką samą porcję zmielonej trzustki ugotowanej (zestaw 2). Do każdej z probówek dodano po kilka kropli płynu Lugola (wodny roztwór jodu w jodku potasu). Skrobia pod wpływem tego odczynnika zabarwia się na kolor ciemnoniebieski. Nieco krótsze łańcuchy dekstryn barwią się na kolor fioletowy, jeszcze krótsze – barwią się na kolor czerwono-brunatny. Krótkie łańcuchy cukrowe nie reagują z płynem Lugola.

a) Określ, który zestaw – 1 czy 2 – jest próbą badawczą. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

b) Przedstaw zmiany zachodzące podczas doświadczenia, na podstawie których można stwierdzić, że trzustka wydziela enzymy trawiące skrobię. W odpowiedzi uwzględnij badany proces.

.....

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego w tym doświadczeniu zapewniono lekko zasadowe środowisko mieszaniny w probówkach.

.....

.....

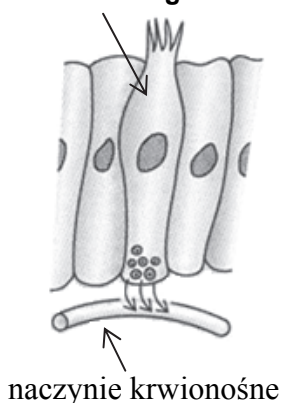
.....

Zadanie 16. (2 pkt)

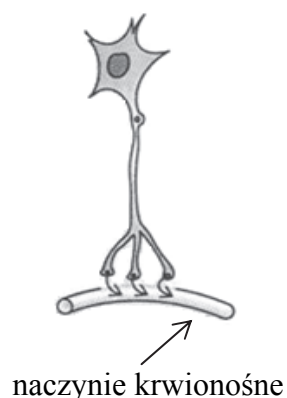
Hormony to substancje chemiczne, które regulują metabolizm komórek, tkanek i narządów. Większość hormonów syntetyzowana jest przez komórki gruczołów dokrewnych, ale niektóre syntetyzowane są przez komórki nerwowe. Na schematach A i B przedstawiono oba typy komórek, a poniżej podano przykłady hormonów wydzielanych przez te komórki.

glukagon kortyzol oksytocyna wazopresyna

A. komórka gruczołowa



B. komórka nerwowa



Na podstawie: <http://www.trinity.edu>

Spośród wymienionych powyżej nazw hormonów:

a) wybierz i wpisz w wyznaczone miejsca pod schematami A i B po jednym przykładzie hormonu, którego sposób wydzielania ilustruje ten schemat.

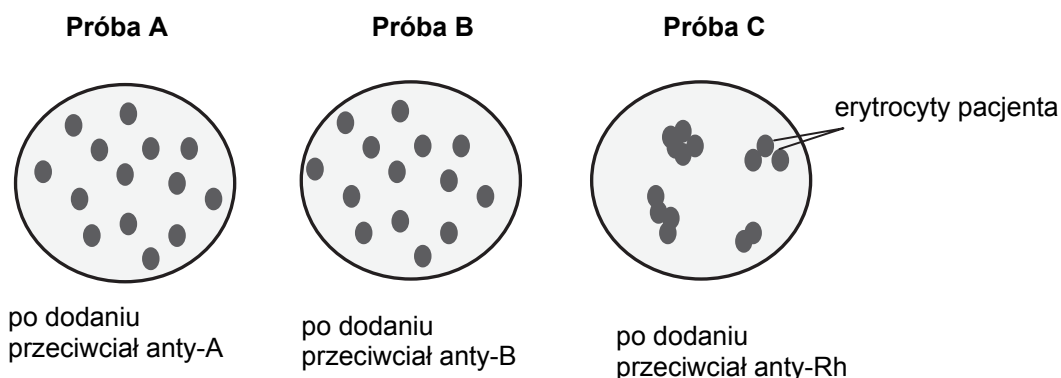
b) wypisz nazwy tych dwóch hormonów, których działanie prowadzi do wzrostu poziomu glukozy we krwi.

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.	15a)	15b)	15c)	16a)	16b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Zadanie 17. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono trzy obrazy mikroskopowe próbki krwi pacjenta po dodaniu do niej określonych przeciwciał. Badanie wykonano w celu oznaczenia grupy krwi pacjenta.

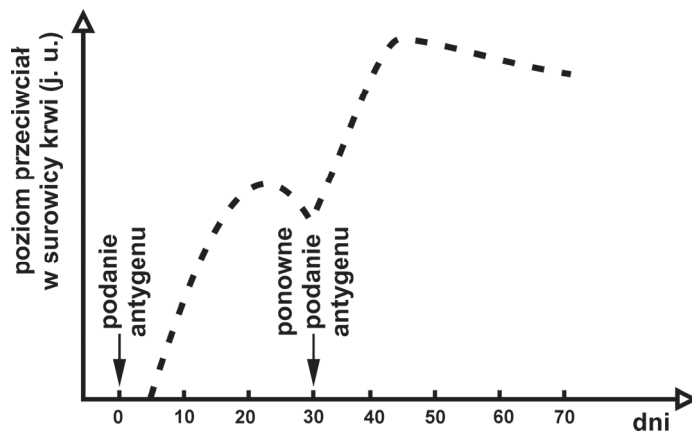


Podaj grupę krwi, którą ma badany pacjent. W odpowiedzi uwzględnij układ grupowy krwi AB0 oraz czynnik Rh.

Grupa krwi pacjenta:

Zadanie 18. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono poziom przeciwciał w surowicy krwi w pierwotnej odpowiedzi immunologicznej (po podaniu w szczepionce antygeny) i we wtórnej odpowiedzi immunologicznej (po ponownym podaniu tego samego antygeny).



Na podstawie: P. Hoser, *Fizjologia organizmów z elementami anatomii człowieka*, Warszawa 1996.

a) Oceń, czy poniższe stwierdzenia są właściwą interpretacją informacji przedstawionych na wykresie. Zaznacz T (tak), jeśli są, albo N (nie) – jeśli nie są.

1.	Przeciwciała w surowicy krwi pojawiają się po upływie kilku dni od pierwszego podania antygeny w szczepionce.	T	N
2.	Ponowne podanie antygeny skutkuje spadkiem poziomu przeciwciał w surowicy krwi.	T	N
3.	Po ponownym podaniu antygeny szczytowy poziom przeciwciał w surowicy krwi jest osiągany szybciej niż po pierwszym podaniu antygeny.	T	N

b) Wyjaśnij przyczynę różnicy w czasie upływającym od podania antygeny do rozpoczęcia produkcji przeciwciał – w obu typach odpowiedzi immunologicznej.

.....

.....

.....

.....

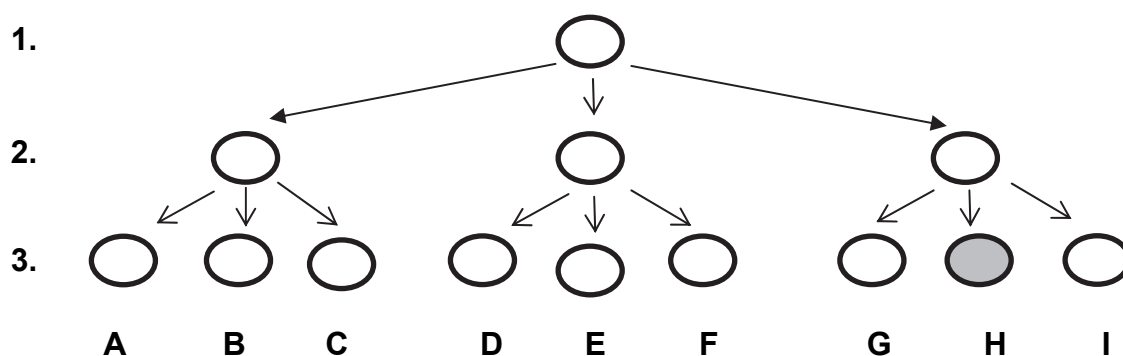
c) Wśród rodzajów odporności wymienionych poniżej podkreśl trzy, które opisują przedstawioną odpowiedź immunologiczną.

swoista nieswoista wrodzona nabyta czynna bierna

Zadanie 19. (1 pkt)

Przeprowadzono test, który miał określić wpływ danego antybiotyku na pewien szczep bakterii. Uproszczony opis testu i jego wyników przedstawiono poniżej.

Z jednej komórki bakteryjnej wyhodowano kolonię bakterii oznaczoną na rysunku cyfrą 1. Z pojedynczych komórek bakterii pobranych z kolonii 1. wyhodowano trzy kolonie oznaczone cyfrą 2. Z pojedynczych bakterii pochodzących z kolonii 2. uzyskano dziewięć kolonii oznaczonych na rysunku cyfrą 3. Następnie bakterie każdej z tych kolonii poddano działaniu tego samego antybiotyku i w takim samym stężeniu. Bakterie wszystkich kolonii zginęły – z wyjątkiem kolonii 3H.



Określ prawdopodobną przyczynę uzyskania przedstawionych wyników. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne tego zjawiska.

.....

.....

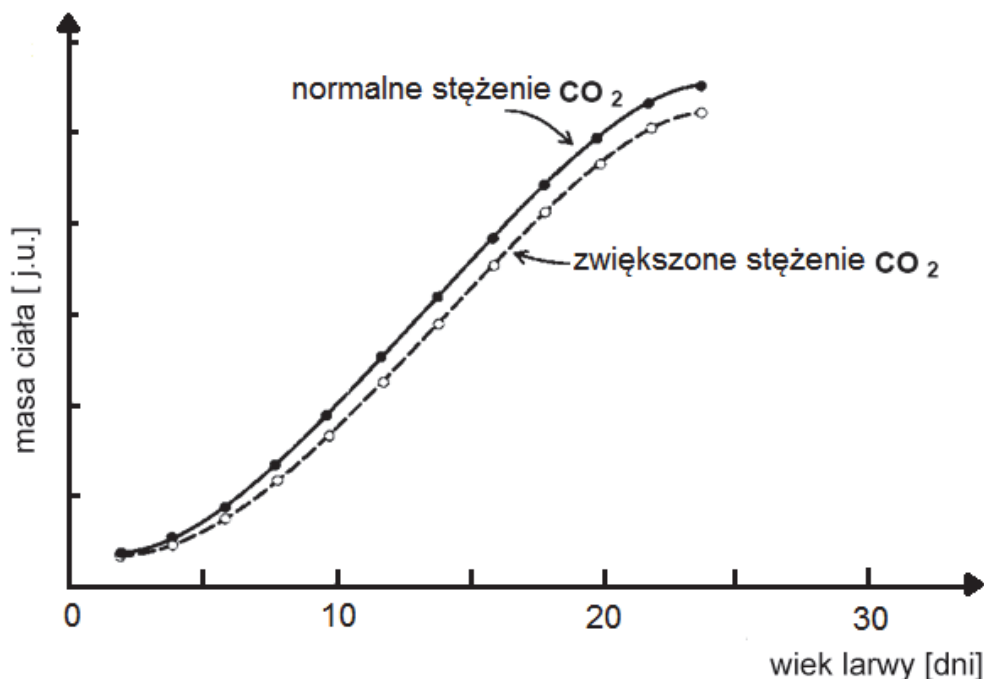
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.	18a)	18b)	18c)	19.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 20. (2 pkt)

Stadium larwalne występuje w rozwoju osobniczym zwierząt, które składają jaja o ilości żółtka niewystarczającej do pełnego rozwoju od zarodka do imago, czyli postaci dojrzałej płciowo. Jednym z czynników ograniczających wzrost roślinożernych owadów jest dostępność azotu zawartego w pokarmie roślinnym. Stwierdzono, że zawartość azotu w liściach babki lancetowatej spada, gdy zwiększa się zawartość CO_2 w powietrzu.

Na wykresie przedstawiono wzrost larw motyla *Junonia coenia* żerujących na babce lancetowatej, rosnącej w warunkach normalnego i podwyższonego stężenia CO_2 w powietrzu.



Na podstawie: C.J. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 1997.

a) Wyjaśnij, uwzględniając podane informacje, dlaczego przy różnym stężeniu CO_2 w powietrzu masy ciała larwy *Junonia coenia* się różnią.

.....

.....

.....

b) Przedstaw rolę stadium larwalnego w cyklu rozwojowym owada.

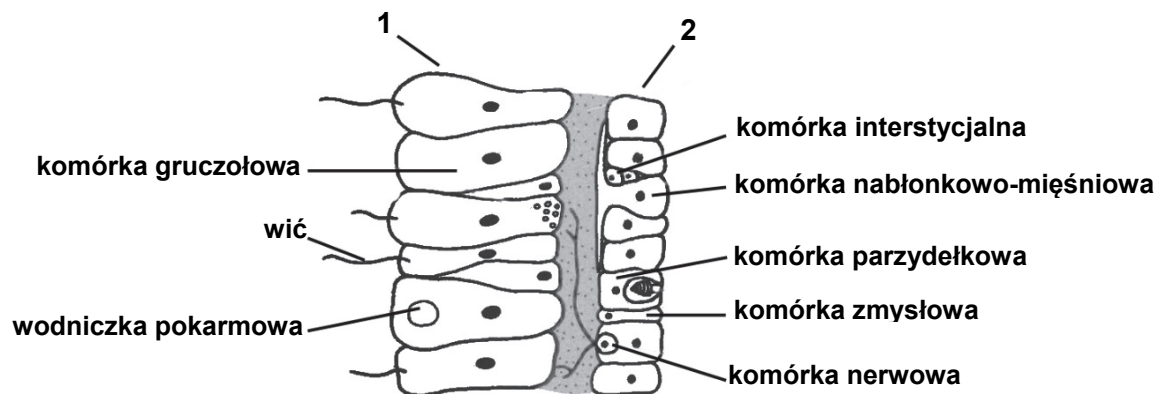
.....

.....

.....

Zadanie 21. (3 pkt)

Parzydełkowce są wodnymi dwuwarstwowymi zwierzętami tkankowymi. Dorosłe postaci (polip i meduza) mają zróżnicowane rozmiary – od rozmiarów kilkumilimetrowych do kilkumetrowych. Zwierzęta te nie mają układu krwionośnego, wydalniczego ani oddechowego. Poniżej przedstawiono schemat budowy mikroskopowej fragmentu ściany ciała stułbi – przedstawiciela parzydełkowców.



Na podstawie: T. Umiński, H. Wiśniewski, *Biologia*, Warszawa 1999.

- a) Określ, którą cyfrą – 1 czy 2 – oznaczono na schemacie epidermę (ektodermę).
Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

- b) Podaj nazwy dwóch etapów trawienia pokarmu i określ ich lokalizację w organizmie parzydełkowców.

Nazwa etapu I: Lokalizacja:

Nazwa etapu II: Lokalizacja:

- c) Wyjaśnij, dlaczego parzydełkowce, nawet te o dużych rozmiarach ciała, nie mają narządów służących do wymiany gazowej.

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20a)	20b)	21a)	21b)	21c)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 22. (1 pkt)

Poniżej wymieniono procesy (A–D) dotyczące kwasów nukleinowych i zachodzące u organizmów eukariotycznych.

Wybierz właściwe nazwy procesów spośród A–D i przyporządkuj je do nazw produktów 1. i 2., które powstają w wyniku przebiegu tych procesów. Zapisz ich oznaczenia literowe.

A. replikacja B. translacja C. transkrypcja D. odwrotna transkrypcja

1. DNA

2. RNA

Zadanie 23. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono strukturę fragmentu genu β -globiny.

ekson	intron	ekson	intron	ekson	
240	120	500	550	250	par zasad

Na podstawie: M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

a) Określ wielkość produktu transkrypcji przedstawionego fragmentu genu β -globiny, wyrażając ją liczbą zasad azotowych.

.....

b) Podaj cechę przedstawionego genu, która umożliwia rozpoznanie, że jest to gen występujący w DNA jądrowym komórek eukariotycznych.

.....

Zadanie 24. (1 pkt)

Na chromosomie 22 położony jest gen akrozyny – białka, które umożliwia plemnikowi przeniknięcie do komórki jajowej i jej zapłodnienie. Mutacja w tym genie powoduje męską niepłodność. Na tym samym chromosomie zlokalizowany jest także gen TP53, którego mutacja jest przyczyną genetycznie uwarunkowanego zespołu predyspozycji do nowotworów.

Oceń, czy informacje dotyczące mechanizmu dziedziczenia genu akrozyny są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Gen akrozyny jest sprzężony z płcią.	P	F
2.	W komórkach somatycznych kobiet obecne są dwa allele genu akrozyny.	P	F
3.	Nosicielem mutacji w genie akrozyny może być wyłącznie mężczyzna.	P	F

Zadanie 25. (2 pkt)

U pewnego gatunku owada, dominujący allel genu (**B**) zlokalizowany na chromosomie płci X koduje białko niezbędne w procesie kariokinezy. Allel recesywny tego genu (**b**) w stanie homozygotycznym wywołuje efekt letalny. Samice tych owadów mają parę chromosomów płci XX, a samce – XY.

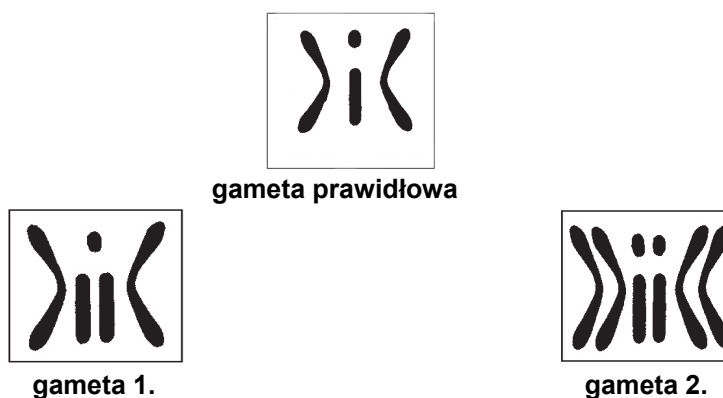
Określ prawdopodobieństwo urodzenia się żywego potomstwa heterozygotycznej samicy i zdrowego samca. Uzasadnij odpowiedź – zapisz krzyżówkę genetyczną.

♀		
♂		

Prawdopodobieństwo urodzenia się żywego potomstwa: %.

Zadanie 26. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono kariotyp prawidłowej gamety pewnego owada, a poniżej – kariotypy dwóch zmutowanych gamet: 1. i 2.



Na podstawie: S. Frejłak, M. Niemierko, *Poradnik metodyczny do nauczania biologii*, Warszawa 1983.

a) Opisz różnicę między gametami zmutowanymi (1. i 2.) a gametą prawidłową.

Gameta 1.:

Gameta 2.:

b) Podaj przyczynę mutacji, która doprowadziła do powstania gamet 1. i 2.

.....
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	22.	23a)	23b)	24.	25.	26a)	26b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Na podstawie analizy wyników z tabeli podaj, która para genów jest sprzężona. Odpowiedź uzasadnij.

Zadanie 29. (2 pkt)

Pęcherz pławny to cienkościenny, błoniasty narząd występujący u wielu ryb, pełniący funkcję narządu hydrostatycznego. W rozwoju zarodkowym pęcherz pławny ryb, jak i płuca płazów, rozwijają się z uchyłka gardzieli.

a) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Pęcherz pławny ryb i płuca płazów są przykładem

- A. dryfu genetycznego. B. konwergencji. C. dywergencji. D. koewolucji.

b) Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1–4.

Pęcherz pławny ryb i płuca płazów to narządy

A.	analogiczne,	ponieważ	1.	mają cienkościenną błoniastą strukturę.
			2.	pełnią odmienne funkcje w organizmie.
B.	homologiczne,		3.	występują u różnych gromad kręgowców.
			4.	rozwijają się z tych samych struktur zarodkowych.

Zadanie 30. (2 pkt)

Prawdopodobnie pierwotne ssaki mogły odbierać promieniowanie ultrafioletowe za pomocą specjalnych receptorów, jednak większość zwierząt utraciła tę zdolność. Zespół naukowców University College w Londynie, badający arktyczne renifery, dowiódł, że zwierzęta te widzą niedostrzegalne dla ludzkiego oka promieniowanie ultrafioletowe (UV). Dzięki temu mają możliwość dostrzeżenia struktur, które pochłaniają ultrafiolet, np. porostów, moczu wilków.

Na podstawie: A.M. Hodge, *Oczy Rudolfa*, „Świat Nauki”, nr 10, 2011.

a) Podaj nazwę rodzaju doboru, który doprowadził do utrwalenia się zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery.

b) Określ znaczenie przystosowawcze utrwalenia się zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	27a)	27b)	28.	29a)	29b)	30a)	30b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Informacja do zadań 31.–32.

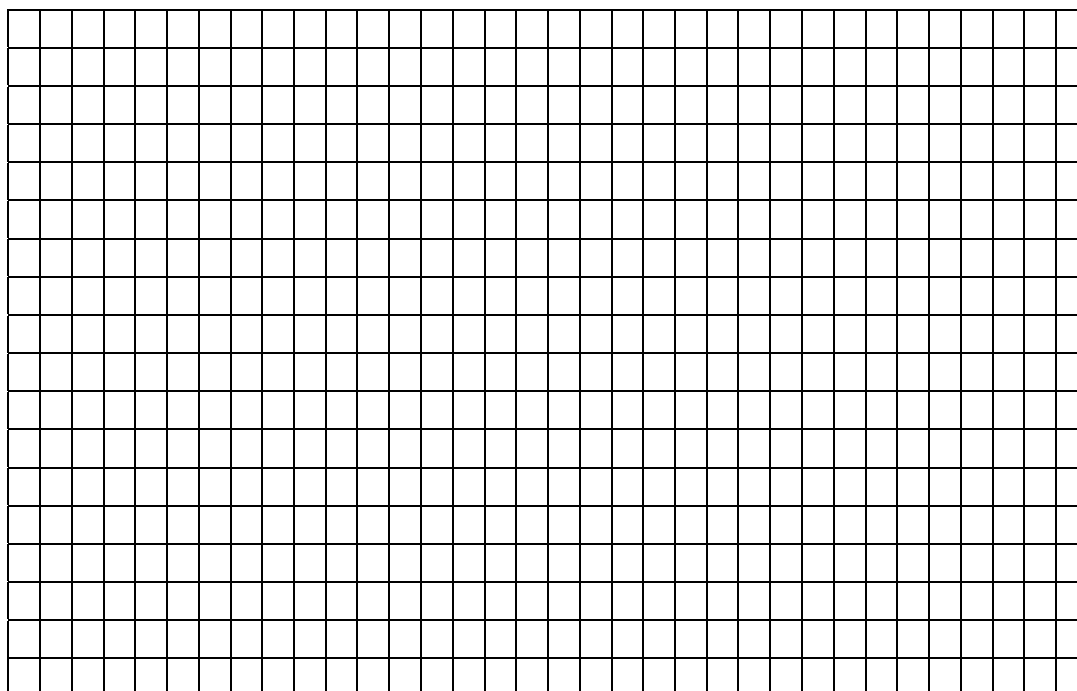
Na małej bezludnej wyspie Hirta, na której brak dużych drapieżników, ekologodzy od wielu lat prowadzili badania populacji zdziczałych owiec rasy *Soay*. Zajmowali się m.in. monitorowaniem liczebności całej populacji oraz określaniem, ile spośród wszystkich młodych owiec wydaje na świat potomstwo. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

Liczebność populacji owiec Soay	Odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo
200	80
250	71
300	62
350	50
400	40
450	30
500	20
550	13

Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

Zadanie 31. (2 pkt)

Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres liniowy przedstawiający odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo w zależności od liczebności populacji owiec na wyspie Hirta.



Zadanie 32. (1 pkt)

Sformułuj zależność wynikającą z przedstawionych danych oraz wyjaśnij jej przyczynę. W odpowiedzi uwzględnij jeden czynnik wewnątrzpopulacyjny.

.....

.....

.....

Zadanie 33. (3 pkt)

Na dużych głębokościach oceanicznych, które uważano za całkowicie pozbawione życia z powodu ekstremalnych warunków, w tym braku światła, odkryto kominy hydrotermalne występujące wokół źródeł gorącej wody, bogatej w siarczki. Okazało się, że w tych miejscach powstają bogate ekosystemy. Teren wokół nowo powstającego komina zasiedlają bakterie chemosyntetyzujące, które uzyskują niezbędną im energię przez utlenianie H_2S . Następnie pojawiają się odżywiające się bakteriami małże, ślimaki i kraby. Niektóre z nich żyją w symbiozie z bakteriami chemosyntetyzującymi, podobnie jak osiadłe wieloszczety – rurkoczułkowce. Te ostatnie tworzą gęste „zarośla” długich rurek. Kraby i ryby ogryzają wystające z rurek gałązki skrzelowe, które odrastają dzięki regeneracji. Wyższe piętro drapieżników tworzą ośmiornice, ukwiały i wiele gatunków ryb. Szczątki organizmów są zjadane przez kraby i niektóre mięczaki.

Na podstawie: D. Walicka, A. Gójska, *Kominy hydrotermalne – środowisko występowania organizmów żywych*, „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, nr 41, 2009.

a) Przedstaw rolę opisanych bakterii w biocenozie występującej w pobliżu kominów hydrotermalnych.

.....

.....

b) Określ, jaki rodzaj sukcesji ekologicznej (pierwotna czy wtórna) został opisany w tekście. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

c) Podaj jeden poziom troficzny, na którym występują opisane kraby. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	31.	32.	33a)	33b)	33c)
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 34. (2 pkt)

W restytucji ekologicznej (procesie odtwarzania zniszczonych siedlisk i ekosystemów) wykorzystuje się dwie strategie: bioremediację i wspomaganie biologiczne. Bioremediacja polega na użyciu różnych organizmów do usuwania zanieczyszczeń środowiska, natomiast we wspomaganiu biologicznym organizmy wykorzystuje się w celu wprowadzenia niezbędnych substancji do zdegradowanych środowisk. Jednym z przykładów restytucji jest stosowanie roślin bobowatych (motylkowatych) jako nawozu zielonego na glebach zubożonych przez przemysł wydobywczy.

Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

- a) Wyjaśnij, uwzględniając charakterystyczną właściwość stosowanych roślin, czy opisany przykład użycia roślin bobowatych należy zaliczyć do bioremediacji, czy – do wspomagania biologicznego.

.....

.....

.....

- b) Oceń, czy działania przedstawione w tabeli są przykładami restytucji ekologicznej. Zaznacz T (tak), jeśli działanie jest przykładem restytucji ekologicznej, albo N (nie) – jeśli nim nie jest.

1.	Wykorzystanie zdolności drobnoustrojów do degradacji zanieczyszczeń ropopochodnych.	T	N
2.	Stosowanie organizmów wskaźnikowych do określenia stopnia skażenia środowiska.	T	N
3.	Uprawa roślin mających zdolność do kumulacji w swoich tkankach metali ciężkich.	T	N

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34a)	34b)
	Maks. liczba pkt	1	1
	Uzyskana liczba pkt		

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

**EGZAMIN MATURALNY
W ROKU SZKOLNYM 2014/2015**

**FORMUŁA DO 2014
(„STARA MATURA”)**

**BIOLOGIA
POZIOM ROZSZERZONY**

**ZASADY OCENIANIA ROZWIĄZAŃ ZADAŃ
ARKUSZ MBI-R1**

MAJ 2015

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

Zadanie 1. (0–2)

a) (0–1)

Obszar standardów	Opis wymagań
Wiadomości i rozumienie	Opisanie budowy związków organicznych występujących w komórce – rozpoznanie na schemacie rodzaju wiązania chemicznego i połączonych nim monomerów (I.1a.5)

Poprawna odpowiedź

Nazwa wiązania: peptydowe

Nazwa monomerów: aminokwas/-y

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne podanie: nazwy wiązania i nazwy połączonych nim monomerów.

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

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie związku chemicznego, w którym występują wskazane wiązania chemiczne (I.1a.5)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

kolagen

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wyłącznie jednego związku, w którym występują wiązania peptydowe.

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

Zadanie 2. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej (I.2b.3)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

1. – P, 2. – F, 3. – F

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech informacji dotyczących porównania komórki prokariotycznej i eukariotycznej.

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

Zadanie 3. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie właściwości i zasadę działania enzymów (I.1c.6)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

A. Enzymy występują (we wszystkich żywych komórkach/wyłącznie w komórkach o dużej aktywności metabolicznej).

B. Aktywność enzymów (zależy/nie zależy) od pH środowiska.

C. Enzymy (podwyższają/obniżają) energię aktywacji reakcji.

Schemat punktowania

- 1 p. – za podkreślenie w każdym z trzech zdań właściwego określenia.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 4. (0–2)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie przedstawionych na schemacie informacji dotyczących transportu jonów sodu i potasu przez błonę komórkową neuronu (III.2a, I.4a.7)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

Powierzchnia I, ponieważ:

- w neuronie pompa sodowo–potasowa transportuje sód na zewnątrz komórki/potas do wnętrza komórki.
- transport bierny jonów potasu odbywa się w kierunku przestrzeni pozakomórkowej / transport bierny jonów sodu odbywa się w kierunku cytoplazmy.

Schemat punktowania

- 1 p. – za wskazanie powierzchni I oraz za poprawne uzasadnienie odnoszące się do kierunku aktywnego/biernego transportu jonów sodu i/lub potasu.
0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie białka odpowiedzialnego za aktywny transport jonów sodu i potasu przez błonę komórkową (I.4a.7)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

„ATP-aza Na^+/K^{+} ”/pompa sodowo–potasowa/pompa sodowa

Schemat punktowania

- 1 p. – za podanie poprawnej nazwy białka odpowiedzialnego za transport jonów sodu i potasu.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 5. (0–1)

Korzystanie z informacji	Uporządkowanie informacji dotyczących funkcji organelli w komórce zwierzęcej według wskazanego kryterium (II.2a, I.1c.7)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź

struktury komórkowe: 5, 3, 6 (*kolejność ma znaczenie*)

Schemat punktowania

- 1 p. – za wybór wyłącznie trzech struktur komórkowych, które są odpowiedzialne za syntezę i wydzielanie mucyn, i ich uporządkowanie zgodnie z kolejnością ich działania.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 6. (0–2)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Planowanie doświadczenia – przewidywanie wyników doświadczenia (III.1a, I.4a.6)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź

1. T/N, 2. – T, 3. – T

Schemat punktowania

1 p. – za określenie wszystkich trzech procesów, które można zaobserwować w czasie przeprowadzania przedstawionego doświadczenia.

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

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Planowanie doświadczenia – opisanie próby kontrolnej do przedstawionego doświadczenia (III.1a, I.4a.6)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Użycie nasion w stanie spoczynku/suchych i wykorzystanie tej samej aparatury, ale bez nawilżonej waty.
- Przygotowanie ugotowanych nasion i wykorzystanie tego samego zestawu doświadczalnego.

Schemat punktowania

1 p. – za opis próby kontrolnej z uwzględnieniem wykorzystania tego samego zestawu i nasion ugotowanych lub zestawu, który nie uwzględnia nawilżonej waty, a zawiera nasiona w stanie spoczynku/suche nasiona.

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

Zadanie 7. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników doświadczenia dotyczącego fotosyntezy – sformułowanie wniosku (III.1a, I.4a.3)
----------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

- Źródłem tlenu w procesie fotosyntezy jest woda.
- Wydzielający się podczas fotosyntezy tlen pochodzi z wody, a nie z dwutlenku węgla.

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne sformułowanie wniosku do przedstawionego doświadczenia uwzględniającego wodę będącą źródłem tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy.

0 p. – za odpowiedź niepoprawną lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 8. (0–2)**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Określenie kolejności zachodzenia procesów podczas przebiegu fotosyntezy (I.4a.3)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź

kolejność: B., E., D., A., C. (*kolejność ma znaczenie*)

Schemat punktowania

1 p. – za uporządkowanie wszystkich procesów zgodnie z kolejnością ich zachodzenia podczas przebiegu fotosyntezy.

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

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie czynnika środowiskowego wpływającego na rozmieszczenie organizmów fotosyntetyzujących w ekosystemach wodnych (I.4a.3)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

natężenie światła/dostępność światła (słonecznego)

Schemat punktowania

1 p. – za określenie właściwego czynnika środowiskowego ograniczającego występowanie organizmów fotosyntetyzujących na określonej głębokości w morzach.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 9. (0–3)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Na przykładzie amyloplastów wykazanie związku między ich funkcją a występowaniem w roślinie (III.2a, I.2a.1)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Amyloplasty zawierają skrobię, która stanowi formę zapasową cukrów u roślin i dlatego występują u roślin w tkankach spichrzowych/magazynujących węglowodany.
- W roślinach cukry są magazynowane w postaci skrobi i dlatego amyloplasty występują głównie w organach wyspecjalizowanych w magazynowaniu substancji zapasowych.
- Funkcją amyloplastów jest magazynowanie cukrów, dlatego występują w organach spichrzowych.

Schemat punktowania

1 p. – za wykazanie związku między funkcją spichrzową amyloplastów, czyli magazynowaniem skrobi/cukru, a ich lokalizacją w organach spichrzowych roślin.

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

b) (0–2)

Tworzenie informacji	Planowanie doświadczenia – zaprojektowanie przebiegu doświadczenia dotyczącego wykrywania amyloplastów w roślinie (III.1a, I.1a.5)
----------------------	--

Przykładowa odpowiedź

Barwienie fragmentów wybranego organu roślinnego, np. bulwy ziemniaka płynem Lugola/roztworem jodu w jodku potasu oraz obserwacja zmiany barwy tkanki roślinnej zawierającej skrobię (amyloplasty) na kolor ciemnoniebieski.

Schemat punktowania

- 2 p. – za zaproponowanie przebiegu doświadczenia uwzględniającego: materiał badawczy i odczynnik chemiczny oraz za podanie sposobu odczytu wyniku.
- 1 p. – za zaproponowanie przebiegu doświadczenia uwzględniającego tylko materiał badawczy i odczynnik chemiczny bez podania sposobu odczytu.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 10. (0–2)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników doświadczenia dotyczącego plazmolizy (III.2a, I.2b.1)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Objętość protoplastu: protoplast obkurczył się, ponieważ woda na drodze osmozy wypłynęła do (hipertonicznego) środowiska/obkurczył się w hipertonicznym środowisku.
- Kształt komórek: ściany komórkowe składają się przede wszystkim z celulozy/są martwe /sztywne (i z tego powodu nie reagują na zmiany stężenia osmotycznego środowiska komórki).

Schemat punktowania

- 2 p. – za wyjaśnienie przyczyny zmiany objętości protoplastu na drodze osmozy i braku zmiany kształtu komórek, uwzględniające sztywność ściany komórkowej.
- 1 p. – za wyjaśnienie przyczyny tylko zmiany objętości protoplastu na drodze osmozy lub tylko przyczyny braku zmiany kształtu komórek uwzględniające sztywność ściany komórkowej.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 11. (0–2)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie mechanizmu wymiany gazowej u roślin (I.4a.7)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

Zawartość jonów K^+ / aparat szparkowy (10^{-14} mol)	Objętość komórek szparkowych (mniejsza, większa)	Stan aparatu szparkowego (otwarty, zamknięty)
424	większa	otwarty
20	mniejsza	zamknięty

Schemat punktowania

- 1 p. – za wpisanie w tabeli wszystkich czterech poprawnych określeń.
- 0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmu adaptacji aparatów szparkowych w utrzymaniu zrównoważonej gospodarki wodnej rośliny (III.2a, I.3b.2)
----------------------	---

Przykładowa odpowiedź

W sytuacji, gdy w podłożu jest zbyt mało dostępnej wody, zmniejsza się stopień rozwarcia szparek, aby ograniczyć straty wody (zachodzące w wyniku transpiracji/wyparowywania wody).

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie odwołujące się do ograniczenia strat wody (zmniejszony stopień rozwarcia szparek).

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

Zadanie 12. (0–1)

Tworzenie informacji	Rozpoznanie na rysunku kwiatu wiatropylnego i uzasadnienie adaptacji jego budowy do wiatropylności (III.3a, II.2a.2)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Kwiat A – nitki jego pręcików są długie/wiotkie, co ułatwia wysypywanie się pyłku i swobodne przenoszenie przez wiatr.
- Kwiat A – pierzaste znamię słupka ma dużą powierzchnię, umożliwiającą wychwytywanie pyłku przeniesionego przez wiatr.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie kwiatu wiatropylnego i poprawne uzasadnienie uwzględniające jedną widoczną na rysunku cechę adaptacyjną budowy pręcików lub słupków do wiatropylności.

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

Zadanie 13. (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego do doświadczenia dotyczącego wpływu odczynu środowiska (pH) na barwę antocyjanów (III.1a, I.1a.7)
----------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

- Czy pH/odczyn środowiska wpływa na zmianę barwy liści kapusty/barwę antocyjanów?
- Wpływ pH/odczynu środowiska na barwę liści kapusty/barwę antocyjanów.
- Czy liście kapusty czerwonej mogą służyć jako wskaźnik pH?

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie problemu badawczego do przedstawionego doświadczenia odwołujące się do zmiany barwy antocyjanów/liści kapusty.

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

Zadanie 14. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji przedstawionych na wykresie dotyczących stopnia wysycenia hemoglobiny w organizmie ssaka w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu (III.2a, I.4a.5)
----------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

Punkt A, ponieważ:

- w powietrzu pęcherzyków płucnych panuje wysokie ciśnienie parcjalne tlenu.
- w naczyniach włosowatych płuc wysycenie hemoglobiny tlenem wynosi niemalże 100%.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie punktu A wraz z prawidłowym uzasadnieniem odnoszącym się do poziomu ciśnienia parcjalnego tlenu lub stopnia wysycenia hemoglobiny.

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

Zadanie 15. (0–3)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Planowanie doświadczenia – określenie próby badawczej w doświadczeniu dotyczącym trawienia skrobi przez enzymy trzustki (III.1a, PP.I.1c.4)
----------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

Zestaw 1., ponieważ:

- w surowej trzustce mogą znajdować się aktywne enzymy.
- w zestawie 2. nie może być aktywnych enzymów/enzymy zostaną zdenaturowane wskutek gotowania.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie zestawu będącego próbą badawczą i poprawne uzasadnienie uwzględniające aktywność enzymów surowej trzustki lub jej brak w trzustce gotowanej.

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

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Przewidywanie przebiegu doświadczenia – przedstawienie zmian zachodzących podczas trawienia skrobi przez enzymy trzustki (III.1a, PP.I.4b.2)
----------------------	--

Przykładowa odpowiedź

W probówce z surową trzustką/zestawie 1. ciemnoniebieskie zabarwienie stopniowo zacznie znikać, ponieważ skrobia będzie trawiona przez enzymy surowej trzustki (natomiast w probówce z trzustką ugotowaną zabarwienie nie zmieni się, ponieważ enzymy trzustki są nieaktywne/uległy denaturacji).

Schemat punktowania

1 p. – za przedstawienie obserwowanych podczas doświadczenia zmian barwy z uwzględnieniem procesu trawienia skrobi w zestawie 1. (bezpośrednio lub domyślnie poprzez odwołanie się do podpunktu (a)).

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

c) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie warunków przebiegu doświadczenia dotyczącego trawienia skrobi przez enzymy trzustki (III.2a, PP.I.4b.2)
----------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

W probówkach zapewniono lekko zasadowe środowisko mieszaniny:

- aby zbliżyć warunki doświadczenia do takich, jakie panują w dwunastnicy (w miejscu działania enzymów).
- ponieważ enzymy trzustki (w organizmie) są najbardziej aktywne w pH (lekko) zasadowym/ich optimum działania jest w pH (lekko) zasadowym.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie powodu zapewnienia środowiska zasadowego w tym doświadczeniu z uwzględnieniem warunków działania enzymów trzustki w dwunastnicy lub z uwzględnieniem optimum aktywności enzymów trzustki.

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

Zadanie 16. (0–2)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie przedstawionych na schematach przykładów regulacji hormonalnej u zwierząt (I.4a.10)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

schemat A: glukagon/kortyzol

schemat B: wazopresyna/oksytocyna

Schemat punktowania

1 p. – za podanie właściwego przykładu hormonu pod schematem A i właściwego przykładu hormonu pod schematem B.

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

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie nazw hormonów, których działanie prowadzi do wzrostu poziomu glukozy we krwi (I.4a.10)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

glukagon, kortyzol

Schemat punktowania

1 p. – za wybór wyłącznie dwóch nazw hormonów, których działanie prowadzi do wzrostu poziomu cukru we krwi.

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

Zadanie 17. (0–1)

Tworzenie informacji	Określenie grupy krwi pacjenta na podstawie wyników przeprowadzonego badania (III.1a, PP.Ia.6)
----------------------	--

Poprawna odpowiedź

grupa krwi: 0 Rh⁺

Schemat punktowania

- 1 p. – za podanie właściwej grupy krwi uwzględniające układ grupowy AB0 i czynnik Rh.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 18. (0–3)**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Odczytanie z wykresu informacji dotyczących odpowiedzi immunologicznej organizmu człowieka (II.1a, PP.I.4a.8)
--------------------------	---

Poprawna odpowiedź

1. – T, 2. – N, 3. – T

Schemat punktowania

- 1 p. – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących interpretacji informacji przedstawionych na schemacie.
0 p. – za każdą inną odpowiedź lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny różnicy w czasie wystąpienia pierwotnej i wtórnej odpowiedzi immunologicznej (III.2a, PP.I.4a.8)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

Przyczyną różnicy w czasie upływającym od podania surowicy do produkcji przeciwciał w obu typach odpowiedzi immunologicznej jest:

- konieczność rozpoznania antygenów w odpowiedzi pierwotnej, a w odpowiedzi wtórnej antygen jest już znany.
- dłuższy czas potrzebny na rozpoznanie antygeny (i uruchomienie aparatu syntezy przeciwciał) w odpowiedzi pierwotnej i krótki czas w odpowiedzi wtórnej, ponieważ występują już komórki pamięci immunologicznej.

Schemat punktowania

- 1 p. – za wyjaśnienie różnicy w czasie upływającym od podania antygeny do rozpoczęcia produkcji przeciwciał w obu typach odpowiedzi immunologicznej z uwzględnieniem:
– konieczności rozpoznania antygeny w pierwotnej odpowiedzi i braku takiej konieczności we wtórnej odpowiedzi

lub

- obecności komórek pamięci immunologicznej we wtórnej odpowiedzi immunologicznej, których nie ma w odpowiedzi pierwotnej.

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

c) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie rodzajów odporności uzyskanej w wyniku przedstawionej na wykresie odpowiedzi immunologicznej (PP.I.4a.8)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

swoista nieswoista wrodzona nabyta czynna bierna

Schemat punktowania

1 p. – za podkreślenie wyłącznie trzech rodzajów odporności charakteryzujących przedstawioną odpowiedź immunologiczną.

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

Zadanie 19. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników opisanego doświadczenia – określenie przyczyny uzyskanych wyników (III.2a, I.4b.21)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

Prawdopodobna przyczyna uzyskanych wyników to:

- mutacja w materiale genetycznym komórki/komórek bakterii kolonii 3H, dzięki której komórka/- i bakteryjna/-e kolonii 3H uzyskały oporność na dany antybiotyk,
- bakteria, która założyła kolonię 3H pobrała plazmid z genem oporności na antybiotyk od innego szczepu/gatunku bakterii.

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie przyczyny uzyskanych wyników doświadczenia odnoszące się do nabycia oporności w wyniku mutacji lub pobrania genu oporności od innej odpornej bakterii z innej populacji.

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

Zadanie 20. (0–2)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Na podstawie informacji przedstawionych na wykresie wyjaśnienie przyczyny zróżnicowanego wzrostu masy ciała larwy <i>Junonia coenia</i> (III.2a, I.3b.2)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Masa ciała/przyrosty masy ciała larw *Junonia coenia* są mniejsze przy zwiększonym stężeniu CO₂ (w porównaniu z normalnym), ponieważ zwiększona zawartość CO₂ w powietrzu wpływa na spadek zawartości azotu w liściach, którymi żywi się larwa. Azot jest czynnikiem ograniczającym produkcję białka wykorzystywanego do budowy ciała larwy.
- Zwiększona zawartość CO₂ w powietrzu wpływa na spadek zawartości azotu w liściach, którymi żywi się *Junonia coenia*, a więc jest to pokarm z mniejszą zawartością białka, co jest przyczyną ograniczonego przyrostu masy ciała larw.

Schemat punktowania

- 1 p. – za wyjaśnienie przyczyny zróżnicowanego wzrostu masy ciała larw uwzględniając związek pomiędzy zawartością CO₂ w powietrzu (i azotu w liściach), a ilością białek/związków budulcowych wykorzystywanych do budowy ciała larw.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Przedstawienie roli larwy w cyklu rozwojowym owadów (I.1c.9)
-------------------------	--

Przykładowa odpowiedź

Larwy, pobierając pokarm, rosną i gromadzą substancje pokarmowe/zapasowe potrzebne do przeobrażenia/do uformowania się stadium ostatecznego/do dokończenia przeobrażenia.

Schemat punktowania

- 1 p. – za przedstawienie roli stadium larwalnego w gromadzeniu zapasów pokarmowych niezbędnych do zakończenia rozwoju owada/uformowania się stadium imago (owada, który już nie rośnie).
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 21. (0–3)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Zidentyfikowanie na schemacie wskazanej warstwy budowy ciała parzydełkowców (I.1a.1)
-------------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

Cyfra 2, ponieważ:

- w tej warstwie znajdują się komórki parzydełkowe służące do ataku/obrony/do obezwładniania ofiar.
- w tej warstwie są komórki zmysłowe, które odbierają bodźce ze środowiska zewnętrznego/z otoczenia.
- tylko w warstwie oznaczonej cyfrą 1 znajdują się komórki gruczołowe/komórki zawierające wodniczki pokarmowe odpowiedzialne za trawienie.

Schemat punktowania

- 1 p. – za wskazanie cyfry 2 i podanie właściwego uzasadnienia odwołującego się do cech ektodermy albo cech endodermy w warstwie oznaczonej cyfrą 1.
- 0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Rozróżnienie etapów trawienia pokarmu u parzydełkowców i określenie ich lokalizacji w organizmie (I.1c.9, 4a.4)
-------------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

- Nazwa etapu I: trawienie zewnątrzkomórkowe/zewnętrzne/pozakomórkowe
lokalizacja: jama gastralna/chłonaćco-trawiąca
- Nazwa etapu II: trawienie wewnątrzkomórkowe/wewnętrzne
lokalizacja: komórki gastrodermy/wodniczki pokarmowe (komórek gastrodermy)/ komórki endodermy/komórki nabłonkowo-mięśniowe endodermy

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnych nazw etapu trawienia I i II oraz lokalizacji każdego z nich w organizmie parzydełkowców.

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

c) (0–1)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie przyczyny braku narządów oddechowych u parzydełkowców (III.2a, I.2a.2)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

Nie posiadają narządów służących do wymiany gazowej, ponieważ:

- prawie każda komórka ich ciała ma kontakt z wodą, w której jest rozpuszczony tlen.
- tlen może swobodnie dyfundować z wody bezpośrednio do komórek jednowarstwowej ektodermy i endodermy/do komórek dwuwarstwowego ciała.

Schemat punktowania

1 p. – za wyjaśnienie uwzględniające bezpośrednią dyfuzję gazów z wody do komórek ciała.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 22. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli DNA i RNA w poszczególnych etapach biosyntezy białek u organizmów eukariotycznych (PP.I.4c.15, PR.4b.20)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

1. DNA – A, D
2. RNA – C

Schemat punktowania

1 p. – za przyporządkowanie wszystkich właściwych nazw procesów do produktu 1. (DNA) i do produktu 2. (RNA).

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

Zadanie 23. (0–2)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie ogólnej zasady transkrypcji genu na przykładzie fragmentu genu <i>β-globiny</i> (I.4b.19)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

1660 zasad (pierwotny transkrypt)/990 zasad (po wycięciu intronów)

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie wielkości produktu transkrypcji określonej liczbą zasad.

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

b) 0–1)

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie cechy identyfikującej przedstawiony na schemacie fragment genu <i>β-globiny</i> (I.4b.19)
-------------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

- obecność intronów
- odcinki kodujące genu poprzedzielane są odcinkami genu niekodującymi/intronami

Schemat punktowania

1 p. – za podanie cechy identyfikującej przedstawiony fragment genu jako fragment genu występującego w DNA jądrowym komórki eukariotycznej.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 24. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie mechanizmu dziedziczenia genu akrozyyny (I.4b.17)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

1. – F, 2. – P, 3. – F

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech informacji dotyczących mechanizmu dziedziczenia genu akrozyyny.

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

Zadanie 25. (0–2)

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania z zakresu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią – zapisanie krzyżówki genetycznej i obliczenie prawdopodobieństwa (III.2b, I.4b.17,18)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź

Krzyżówka:

$\begin{matrix} \text{♀} \\ \text{♂} \end{matrix}$	X^B	X^b
X^B	$X^B X^B$	$X^B X^b$
Y	$X^B Y$	$X^b Y$

Prawdopodobieństwo urodzenia się żywego potomstwa: 75%

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne określenie prawdopodobieństwa i jego uzasadnienie poprawnie zapisaną krzyżówką genetyczną.

1 p. – za poprawne zapisanie tylko krzyżówki genetycznej bez określenia lub z błędnie określonym prawdopodobieństwem

lub

za poprawny zapis genotypów osobników potomnych i na tej podstawie poprawne określenie prawdopodobieństwa.

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

Zadanie 26. (0–2)**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Na podstawie schematu określenie zmiany w kariotypie zmutowanych gamet owada (II.2c, PP.I.4a.17)
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź

- Gameta 1: dodatkowy jeden chromosom (disomia)/podwojony chromosom
- Gameta 2: podwojenie (haploidalnego) zespołu chromosomów (diploidalność)/podwojenie każdego chromosomu

Schemat punktowania

1 p. – za opisanie różnic między gametami zmutowanymi a gametą prawidłową uwzględniające zmiany liczby chromosomów w kariotypie obydwu komórek.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie przyczyny mutacji chromosomowych gamet przedstawionych na schemacie (I.4b.21)
-------------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- uszkodzenie wrzeciona kariokinetycznego
- nondysjunkcja/nieprawidłowe rozchodzenie się chromosomów podczas anafazy mejozy/podziału komórkowego

Schemat punktowania

1 p. – za podanie jednej prawdopodobnej przyczyny mutacji (aberracji).

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 27. (0–2)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników krzyżówki genetycznej – uzupełnienie legendy do krzyżówki genetycznej i zapisanie genotypów rodziców (III.2c, I.4b.18)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź

- Legenda:

A – allel warunkujący: wzrost karłowaty

B – allel warunkujący: barwę czerwoną/białą

a – allel warunkujący: wzrost wysoki

b – allel warunkujący: barwę białą/czerwoną

- Genotypy rodziców: **AaBB**, **Aabb**

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne uzupełnienie legendy i na jej podstawie zapisanie genotypów form rodzicielskich.

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

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników krzyżówki genetycznej – określenie formy dominacji opisanych alleli (III.2b, I.4b.17,18)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź

1. – I, 2. – II

Schemat punktowania

1 p. – za poprawne określenie formy dominacji pomiędzy allelami wskazanymi w punkcie 1. i 2.

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

Zadanie 28. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników krzyżówek dwugenowych – rozpoznanie i uzasadnienie pary genów sprzężonych (III.2b, I.4b.17)
----------------------	--

Przykładowa odpowiedź

Para genów sprzężonych: **AD/ad**, ponieważ w pokoleniu potomnym najwięcej jest osobników o genotypach AaDd i aadd/takich, jak rodzicielskie (czyli najwięcej jest gamet AD i ad), a mało jest rekombinantów Aadd i aaDd (powstałych w wyniku crossing-over gamet Ad i aD).

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie właściwej pary genów sprzężonych i poprawne uzasadnienie odnoszące się do rozkładu ilościowego genotypów osobników potomnych.

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

Zadanie 29. (0–2)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zjawiska ewolucji – rozpoznanie przykładu dywergencji (I.4b.27)
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź:

C

Schemat punktowania

1 p. – za wskazanie poprawnego dokończenia zdania.

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

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie zjawiska ewolucji – scharakteryzowanie narządów homologicznych (I.4b.27)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

B, 4.

Schemat punktowania

1 p. – za wybór poprawnego dokończenia zdania wraz z jego uzasadnieniem.

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

Zadanie 30. (0–2)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Na podstawie informacji przedstawionych w tekście rozpoznanie rodzaju doboru u reniferów arktycznych (II.1a, I.4a.25)
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

dobór naturalny/selekcja naturalna

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poprawnej nazwy rodzaju doboru, który doprowadził do utrwalenia się zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery (dopuszcza się podanie nazwy: dobór kierunkowy).

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

b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie znaczenia adaptacyjnego skutków działania doboru u reniferów arktycznych (I.4b.26)
-------------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

- Cecha ta pozwala reniferom odnaleźć pożywienie/unikać terenu, na którym bytują drapieżniki (wilki).
- Renifery, które mają zdolność do widzenia ultrafioletu są lepiej przystosowane do dostrzegania porostów, które stanowią ich pożywienie i dzięki temu mają większą szansę na przeżycie.
- Renifery, które mają zdolność do widzenia ultrafioletu widzą moczkę wilków i mają większą szansę, aby uniknąć zagrożenia z ich strony, co z kolei zwiększa ich szansę na przeżycie.

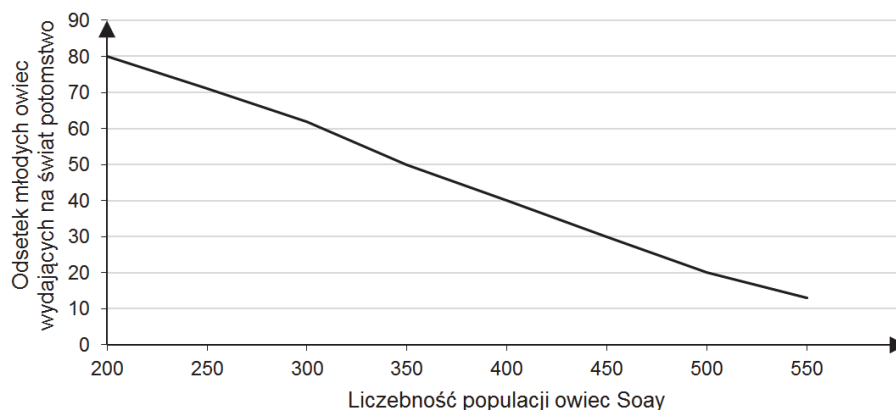
Schemat punktowania

1 p. – za określenie znaczenia adaptacyjnego zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery uwzględniającego zdobywanie pokarmu lub unikanie drapieżnika.

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

Zadanie 31. (0–2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie danych z tabeli skonstruowanie wykresu liniowego ilustrującego odsetek owiec wydających na świat potomstwo w zależności od liczebności populacji owiec na wyspie Hirta (II.3a, I.4a.13)
--------------------------	--

Przykładowa odpowiedź

Schemat punktowania

2 p. – za poprawne wykonanie wykresu, tj.:

- prawidłowy opis obydwu osi: X – liczebność populacji owiec (Soay), Y – odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo/produkujących potomstwo, lub liczba młodych owiec wydających na świat potomstwo/produkujących potomstwo (%)
- prawidłowe wyskalowanie obu osi i naniesienie danych na wykres liniowy.

1 p. – za tylko prawidłowy opis obydwu osi X i Y przy nieprawidłowym ich wyskalowaniu i naniesieniu danych

lub

za tylko prawidłowe wyskalowanie obydwu osi i naniesienie danych przy nieprawidłowo opisanych osiach.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższych wymagań, lub za brak odpowiedzi, lub za wykres z odwróconą zależnością.

Zadanie 32. (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie zależności wynikającej z danych w tabeli i wyjaśnienie jej przyczyny (III.2a, I.4a.13)
----------------------	--

Przykładowe odpowiedzi

- Wraz ze wzrostem liczebności populacji owiec spada odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo, czego przyczyną może być przegęszczenie i rosnąca konkurencja wewnątrzpopulacyjna (o pokarm)/niedobór pożywienia.
- Im większa jest liczebność populacji owiec na wyspie, tym mniejszy jest odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo z powodu mniejszej ilości pokarmu przypadającego na osobnika.

Schemat punktowania

1 p. – za sformułowanie zależności oraz wyjaśnienie uwzględniające konsekwencje nadmiernego zagęszczenia populacji w postaci wzrostu konkurencji wewnątrzgatunkowej (nazwanej lub opisanej).

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

Zadanie 33. (0–3)**a) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli bakterii chemosyntetyzujących w funkcjonowaniu ekosystemu wokół komina hydrotermalnego (I.4a.12,13)
-------------------------	---

Przykładowa odpowiedź

Są producentami/produkują pierwotną biomasę/stanowią pokarm dla heterotrofów/są podstawą łańcuchów pokarmowych.

Schemat punktowania

1 p. – za przedstawienie roli opisanych w tekście bakterii w biocenozie jako producentów.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Rozpoznanie i uzasadnienie rodzaju sukcesji ekologicznej opisanej w tekście (III.2a, I.1b.12)
----------------------	---

Przykładowa odpowiedź

Sukcesja pierwotna, ponieważ zachodzi ona na obszarze, który nie był wcześniej zajęty przez inne organizmy/żadną biocenozę.

Schemat punktowania

1 p. – za określenie rodzaju sukcesji i poprawne jej uzasadnienie.

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

c) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Określenie poziomu troficznego organizmu opisanego w tekście (I.4a.12,13)
-------------------------	---

Przykładowe odpowiedzi

Kraby te należą do:

- II poziomu troficznego/konsumentów I rzędu, ponieważ odżywiają się bakteriami chemosyntetyzującymi/producentami.
- III poziomu troficznego (i dalszych)/konsumentów II rzędu, ponieważ odżywiają się wieloszczetami/szczątkami innych zwierząt.

Schemat punktowania

1 p. – za podanie poziomu troficznego opisanych w tekście krabów i poprawne uzasadnienie

0 p. – za odpowiedź, która nie spełnia powyższego wymagania, lub za brak odpowiedzi.

Zadanie 34. (0–2)**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku między właściwościami roślin bobowatych a stosowaniem tych roślin w restytucji ekologicznej do wspomagania biologicznego (III.2a, PP.I.3a.6)
----------------------	--

Przykładowa odpowiedź

Ten przykład użycia roślin bobowatych należy zaliczyć do wspomagania biologicznego, gdyż w tej strategii wskutek symbiozy roślin bobowatych (motylkowatych) z bakteriami brodawkowymi gleba zostaje wzbogacona w azot.

Schemat punktowania

1 p. – za zaliczenie stosowania roślin bobowatych w restytucji ekologicznej do wspomagania biologicznego wraz z wyjaśnieniem uwzględniającym ich rolę we wzbogacaniu gleby w związki azotu.

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

b) (0–1)

Tworzenie informacji	Planowanie działania na rzecz ochrony środowiska – rozpoznanie przykładów restytucji ekologicznej (III.1b, PP.I.3a.6)
----------------------	---

Poprawna odpowiedź

1. – T, 2. – N, 3. – T

Schemat punktowania

1 p. – za poprawną ocenę trzech przedstawionych w tabeli działań w kontekście restytucji ekologicznej.

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