



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

**WPISUJE ZDAJĄCY**

**KOD**

--	--	--

**PESEL**

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

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z BIOLOGII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

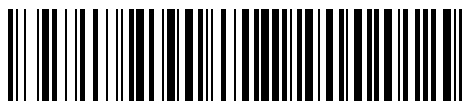
**MAJ 2011**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1 – 37). 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 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-112

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Badano produkty suchej destylacji dwóch próbek materiału pochodzenia roślinnego. W próbce I stwierdzono obecność pary wodnej, siarkowodoru, amoniaku i dwutlenku węgla, a w próbce II tylko obecność pary wodnej i dwutlenku węgla.

**Zaznacz nazwę grupy związków organicznych, które występowały w próbce I, a nie było ich w próbce II.**

- A. Węglowodany
- B. Węglowodory
- C. Tłuszcze
- D. Białka

**Zadanie 2. (1 pkt)**

W organizmie człowieka większość komórek oddycha tlenowo. Jednak w niektórych komórkach, np. w erytrocytach, zachodzi oddychanie beztlenowe.

**Uwzględniając budowę i funkcję erytrocytu, wyjaśnij, dlaczego nie zachodzi w nim oddychanie tlenowe.**

.....

.....

.....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

Udział siateczki śródplazmatycznej gładkiej i szorstkiej w budowie komórki eukariotycznej zależy od rodzaju procesów metabolicznych zachodzących w komórce.

**Zaznacz w tabeli literą G procesy zachodzące z udziałem siateczki śródplazmatycznej gładkiej i literą S procesy zachodzące z udziałem siateczki śródplazmatycznej szorstkiej.**

Lp	Procesy zachodzące w komórce	G/S
1.	Synteza testosteronu w komórkach jąder	
2.	Gromadzenie jonów wapnia w komórkach mięśnia sercowego	
3.	Synteza enzymów w komórkach trzustki	
4.	Zobojętnianie trucizn w komórkach wątroby	

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Jądro komórkowe zawiera jąderko, którego funkcją jest synteza rRNA i formowanie podjednostek tworzących rybosomy. Dojrzałe plemniki mają haploidalne jądro komórkowe, bez jąderka, z silnie skondensowaną chromatyną.

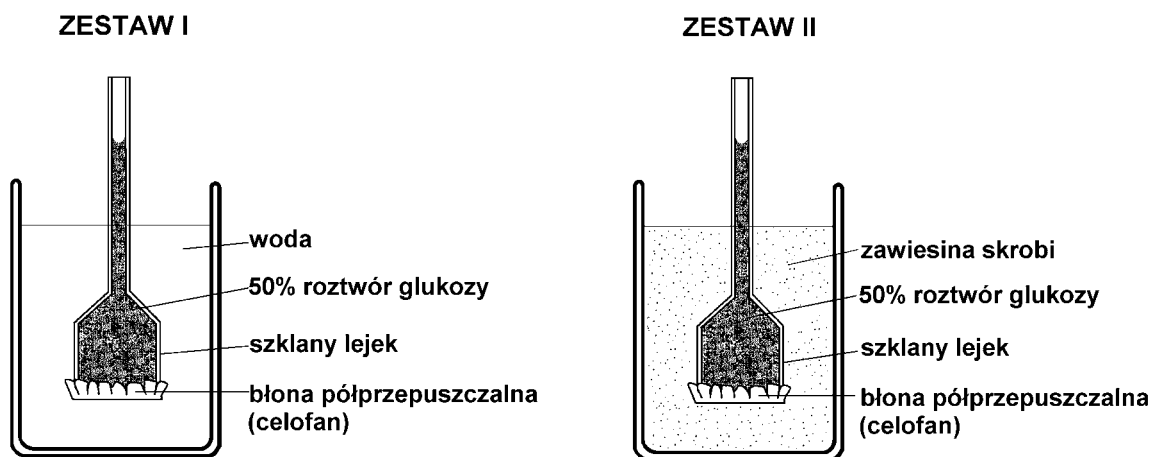
**Uwzględniając funkcję plemników, wyjaśnij, dlaczego w ich jądrach komórkowych nie występują jąderka.**

.....

.....

### Zadanie 5. (2 pkt)

Na rysunkach przedstawiono dwa zestawy doświadczalne, które przygotowali uczniowie w celu zbadania zjawiska osmozy. Dwa lejki napelnili 50% roztworem glukozy i szczelnie zamknęli celofanem. Dwie zlewki wypelnili zimną wodą. Do drugiej zlewki dodali dwie łyżki mąki ziemniaczanej (skrobi) i zawartość intensywnie wymieszali. W zlewkach umieścili lejki z roztworem glukozy, zaznaczając poziom cieczy w rurkach. Po kilku minutach zaobserwowali, że w obydwu zestawach doświadczalnych poziom roztworu glukozy w rurkach lejeków podnosił się w podobnym tempie.



a) Sformułuj problem badawczy do przeprowadzonego doświadczenia.

.....

b) Na podstawie wyniku doświadczenia wyjaśnij, dlaczego rośliny magazynują skrobię, a nie glukozę.

.....

.....

### Zadanie 6. (1 pkt)

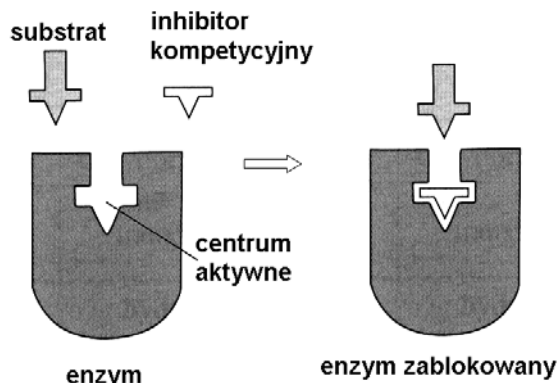
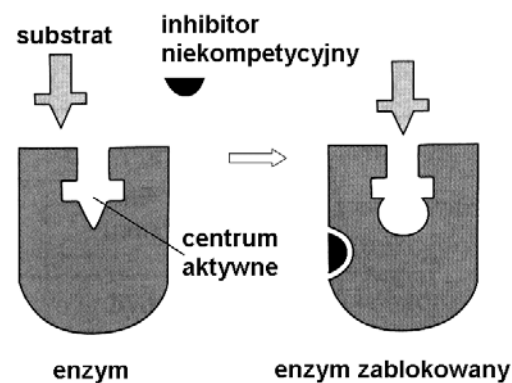
Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących metabolizmu. Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli stwierdzenie jest fałszywe.

		P/F
1.	W procesach anabolicznych produkty reakcji są związkami bardziej złożonymi niż substraty.	
2.	Energia uwalniana w procesach anabolicznych jest wykorzystywana do syntezy związków budulcowych.	
3.	Katabolizm to reakcje syntezy związków złożonych z substancji prostych, wymagające dostarczenia energii.	

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.	2.	3	4	5a	5b	6.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Aktywność enzymów może być hamowana przez cząsteczki zwane inhibitorami. Na schemacie przedstawiono dwa rodzaje hamowania aktywności enzymów.

**A. HAMOWANIE KOMPETYCYJNE****B. HAMOWANIE NIEKOMPETYCYJNE**

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

Na podstawie schematu opisz, na czym polega hamowanie:

kompetycyjne (A) .....

.....

.....

niekompetycyjne (B) .....

.....

.....

**Zadanie 8. (2 pkt)**

W peroksysomach znajdują się enzymy, które biorą udział w reakcjach utleniania związków organicznych tlenem cząsteczkowym. Produktem wielu z tych reakcji jest szkodliwy dla komórki, bardzo reaktywny nadtlenek wodoru ( $H_2O_2$ ). Zabezpieczeniem przed  $H_2O_2$  jest obecność w peroksysomach enzymu katalazy, który rozkłada nadtlenek wodoru na wodę i tlen cząsteczkowy.

Uczniowie postanowili sprawdzić, czy w tkankach roślinnych występuje enzym katalaza. W tym celu w dwóch probówkach A i B umieścili równe objętości soku ze startego surowego ziemniaka. Sok w probówce A zagotowali i ostudzili, a następnie do obydwu probówek dodali taką samą ilość roztworu  $H_2O_2$  (wody utlenionej).

a) W której z probówek (A czy B) zajdzie reakcja rozkładu  $H_2O_2$  i jakie zmiany będą widoczne w tej probówce?

.....

.....

b) Wyjaśnij, w jakim celu zagotowano sok w probówce A.

.....

.....

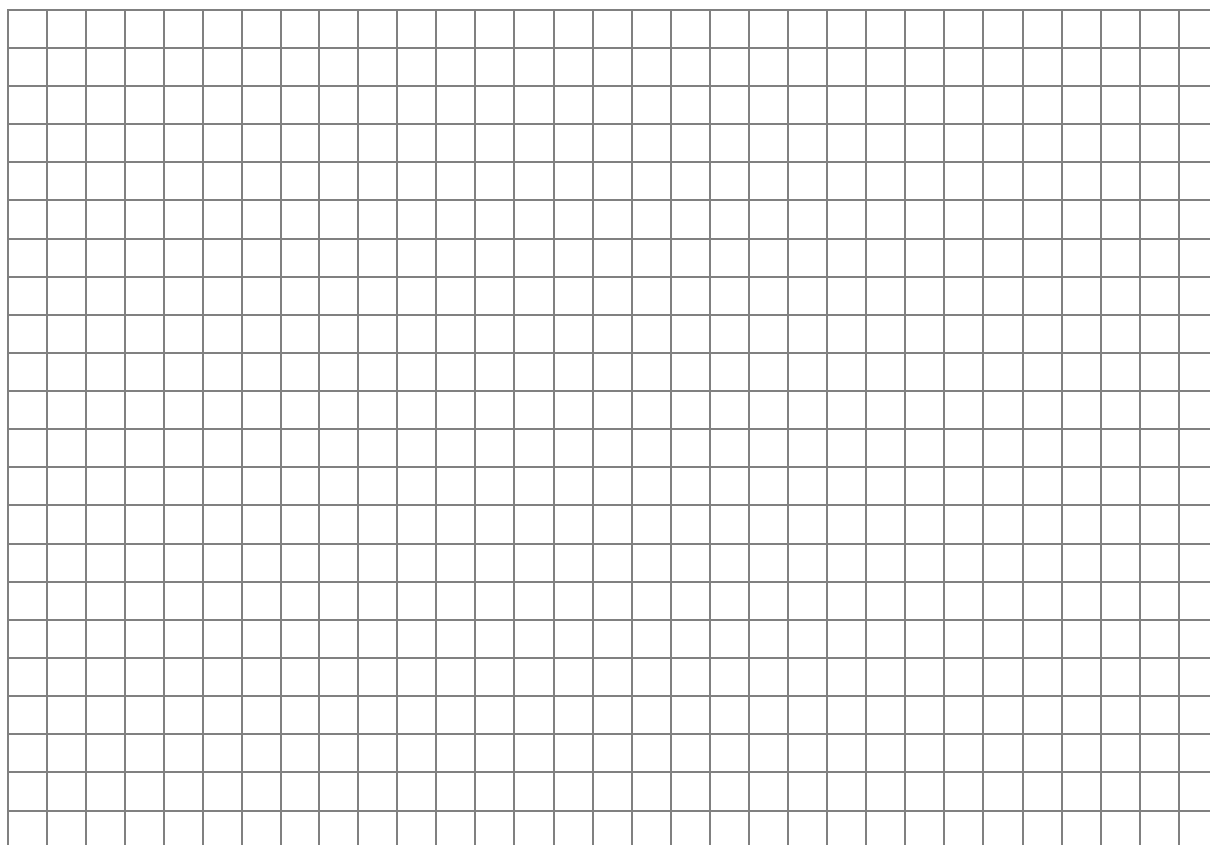
### Informacja do zadań 9. i 10.

W tabeli przedstawiono wyniki badania zależności aktywności kinazy pirogronianowej (kluczowego enzymu w procesie glikolizy) od pH w komórkach mięśni szkieletowych oraz ściany żołądka pewnego kręgowca.

Wartość pH	Aktywność kinazy pirogronianowej (j. umowne/g tkanki)	
	w mięśniach szkieletowych	w tkankach ściany żołądka
6,0	67	41
6,5	159	121
7,0	168	135
7,5	153	111
8,0	126	86

### Zadanie 9. (2 pkt)

Na podstawie danych z tabeli wykonaj w jednym układzie współrzędnych wykres liniowy dla każdej z tkanek przedstawiający zależność aktywności kinazy pirogronianowej od pH.



### Zadanie 10. (1 pkt)

Na podstawie powyższych danych sformułuj wniosek dotyczący aktywności kinazy pirogronianowej w zależności od rodzaju tkanki i wartości pH.

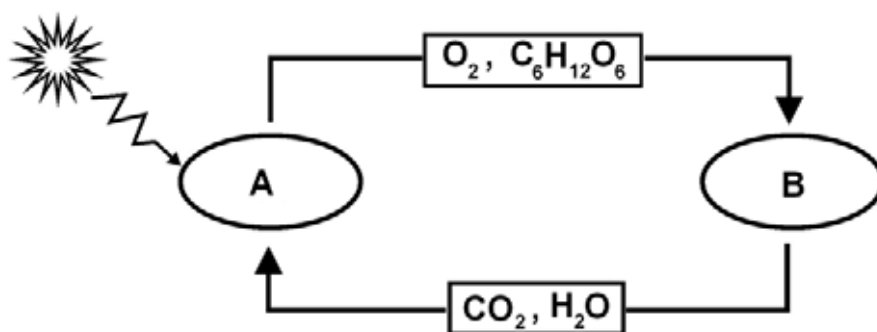
.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7.	8a	8b	9.	10.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	2	1
	Uzyskana liczba pkt					

**Zadanie 11. (2 pkt)**

Na uproszczonym schemacie przedstawiono struktury A i B występujące w komórce roślinnej oraz procesy zachodzące w tych strukturach.



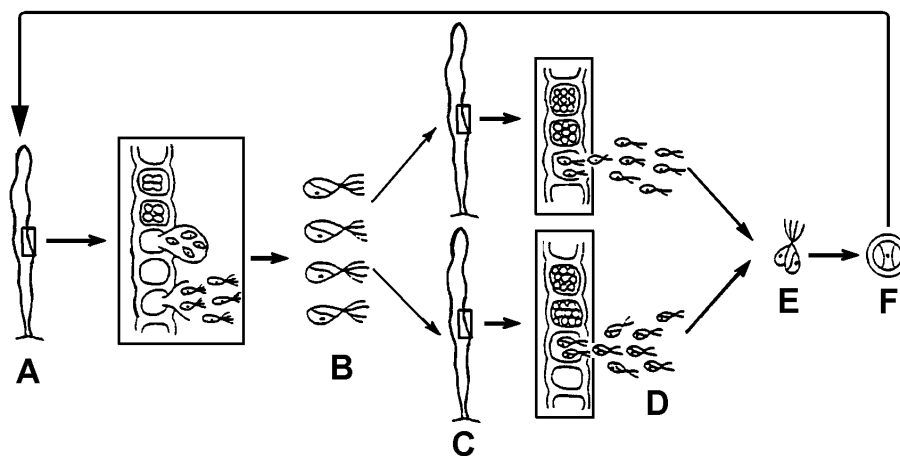
Podaj nazwy tych struktur oraz nazwy procesów, które w nich zachodzą.

A. Struktura ..... Proces .....

B. Struktura ..... Proces .....

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Na schemacie przedstawiono cykl rozwojowy taśmy morskiej należącej do zielenic. W cyklu tym występuje diploidalny sporofit oraz haploidalny gametofit, które mają podobną budowę morfologiczną.



Źródło: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia. Podręcznik dla klasy I LO*, Warszawa 1995

a) Na podstawie powyższych informacji zapisz litery, którymi na schemacie oznaczono:

Zarodniki .....

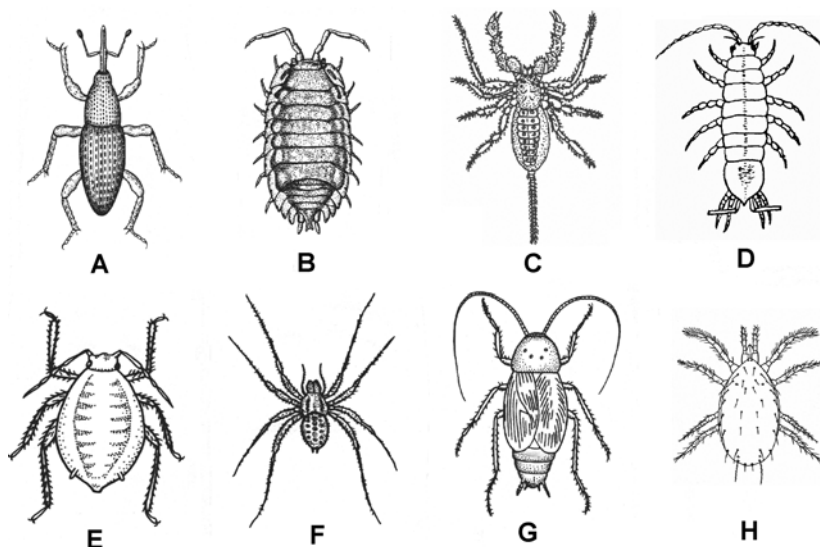
Gamety .....

b) Wpisz na schemacie literę R w miejscu, gdzie zachodzi mejoza.

**Informacja do zadań 13. i 14.**

Na rysunkach poniżej przedstawiono przedstawicieli różnych grup systematycznych stawonogów.

Uwaga: nie zachowano proporcji wielkości stawonogów.



**Zadanie 13. (2 pkt)**

Przyporządkuj poszczególne stawonogi do wymienionych grup, wpisując poniżej ich oznaczenia literowe.

Owady .....

Pajęczaki .....

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Wymień dwie cechy budowy morfologicznej, które są wspólne dla wszystkich stawonogów.

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

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Tlenek węgla(II) – czad jest gazem śmiertelnie trującym dla człowieka, natomiast owady mogą prawidłowo funkcjonować także wówczas, gdy w otaczającym je powietrzu znajduje się aż 50% czadu, o ile zawiera ono odpowiednią ilość tlenu.

Wyjaśnij, dlaczego czad nie jest gazem trującym dla owadów.

.....  
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11	12a	12b	13.	14.	15
	Maks. liczba pkt	2	1	1	2	2	1
	Uzyskana liczba pkt						

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenia na karasiach i stwierdzono, że obniżenie temperatury wody z 25 °C do 15 °C spowodowało zmniejszenie ilości pokarmu pobieranego przez te ryby o połowę.

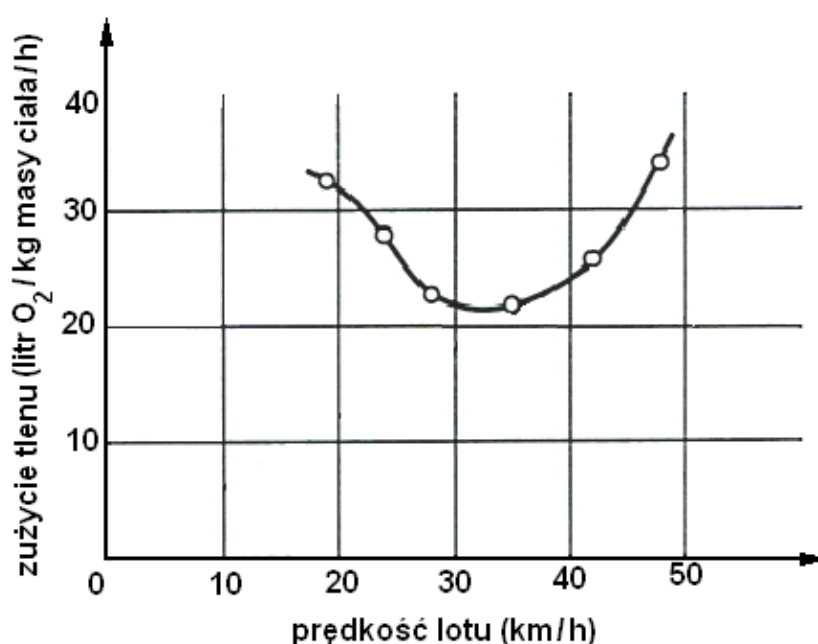
**Wyjaśnij, dlaczego wraz z obniżeniem temperatury wody nastąpił spadek ilości pokarmu pobieranego przez karasie.**

.....

.....

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Na wykresie przedstawiono wyniki badań zużycia tlenu przez papużkę falistą w zależności od prędkości lotu.



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

**Podaj optymalną, pod względem kosztów energetycznych, prędkość lotu badanego ptaka. Odpowiedź uzasadnij.**

.....

.....

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Płuca ssaków mają budowę pęcherzykową, a płuca ptaków charakteryzują się budową kapilarną (rurkową). Ponadto w układzie oddechowym ptaków występują worki powietrzne.

**Wyjaśnij, w jaki sposób są wentylowane płuca tych zwierząt.**

Ptaki .....

.....

Ssaki .....

.....



### Zadanie 19. (2 pkt)

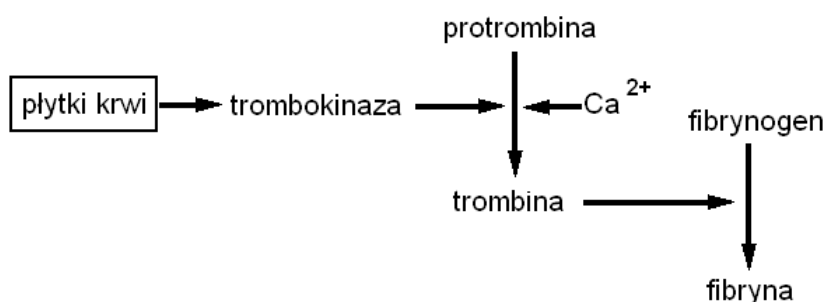
W funkcjonowaniu układu krwionośnego ważną rolę odgrywają wątroba i śledziona.

**Zaznacz poniżej funkcje śledziony.**

- A. Magazynowanie krwi i uwalnianie jej w momentach większego zapotrzebowania.
- B. Wytwarzanie hormonu przyspieszającego produkcję czerwonych krwinek.
- C. Synteza cholesterolu.
- D. Namnażanie limfocytów.
- E. Wytwarzanie fibrynogenu osocza krwi.

### Zadanie 20. (1 pkt)

Proces krzepnięcia krwi składa się z wielu etapów prowadzących do wytworzenia skrzepu. Głównym składnikiem skrzepu są włókna nierozpuszczalnego białka fibryny powstające z rozpuszczonego w osoczu fibrynogenu. Innymi składnikami osocza, biorącymi udział w procesach krzepnięcia krwi, są protrombina oraz jony wapnia.



Na podstawie schematu wyjaśnij, w jaki sposób na proces krzepnięcia krwi wpływa zbyt niski poziom wapnia w organizmie.

.....

.....

### Zadanie 21. (1 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących odporności organizmu człowieka. Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli stwierdzenie jest fałszywe.

	P/F
1. Mechanizmy obronne uruchamiane są w zetknięciu organizmu z antygenami.	
2. Odporność komórkowa organizmu polega na reakcji antygeny z limfocytami T.	
3. Odporność swoista organizmu ma charakter wrodzony.	

### Zadanie 22. (2 pkt)

Znajomość mechanizmów obronnych organizmu pozwala na ich wykorzystywanie do wzmocnienia jego odporności, np. przez stosowanie szczepień ochronnych. W niektórych sytuacjach zachodzi jednak konieczność osłabienia układu immunologicznego organizmu.

**Podaj przykład sytuacji, w której istnieje konieczność osłabienia układu odpornościowego człowieka, oraz powód takiego postępowania.**

.....

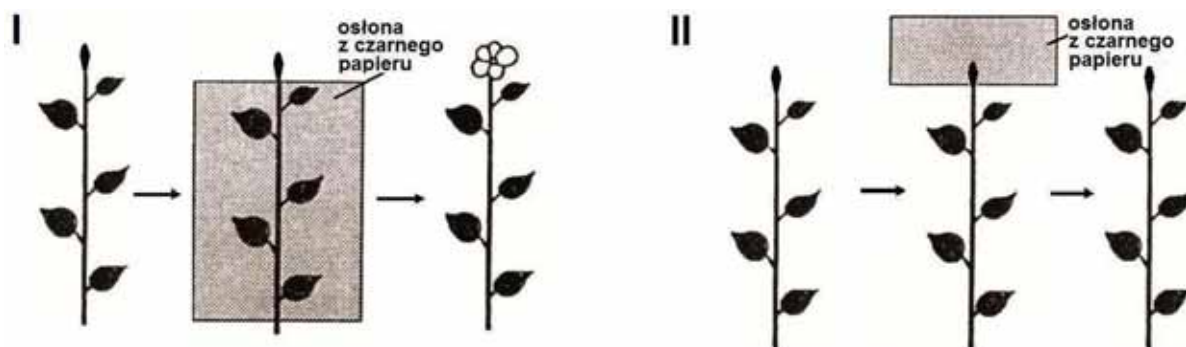
.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.
	Maks. liczba pkt	1	1	2	2	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

**Zadanie 23. (1 pkt)**

Na schematach I i II przedstawiono reakcję rośliny na działanie bodźca fotoperiodycznego. Jest to roślina dnia krótkiego, którą hodowano w warunkach dnia długiego, co powodowało, że roślina nie kwitła. W celu określenia miejsca percepcji bodźca fotoperiodycznego przeprowadzono doświadczenie, w którym okresowo zasłaniano liście (schemat I) lub wierzchołek pędu (schemat II) tej rośliny. Przebieg i wyniki doświadczenia zilustrowano na poniższych schematach.



Na podstawie: A. Szweykowska, *Fizjologia roślin*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2000

**Na podstawie wyników doświadczenia ustal, czy miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, czy wierzchołek pędu rośliny. Odpowiedź uzasadnij.**

.....  
.....

**Zadanie 24. (1 pkt)**

**Zaznacz zdanie, które zawiera poprawną informację dotyczącą grzybów.**

- A. Ciało grzybów, zwane grzybnią, składa się z rozgałęzionych strzępek otoczonych sztywną, zbudowaną głównie z ligniny ścianą komórkową.
- B. W cyklu rozwojowym workowców i podstawczaków występuje faza jąder sprzężonych (dikariofaza), krótsza u workowców, dłuższa u podstawczaków.
- C. Wszystkie grzyby to organizmy heterotroficzne (saprobionty, pasożyty, symbionty), które jako materiał zapasowy gromadzą głównie glikogen i skrobię.
- D. Grzyby rozmnażają się wegetatywnie przez zarodniki, pływki, fragmentację grzybni i bulwki przybyszowe.

**Zadanie 25. (1 pkt)**

**Zaznacz zdania, które poprawnie opisują proces replikacji cząsteczki DNA.**

- A. Podczas replikacji DNA dwuniciowa helisa rozplata się i każda pojedyncza nić służy jako matryca do syntezy komplementarnej nici potomnej.
- B. Syntezę nowych nici DNA przeprowadza enzym polimeraza DNA, którego cząsteczki są wbudowywane w powstającą nić DNA.
- C. Kierunek syntezy obydwu potomnych nici DNA (nici prowadzącej i nici opóźnionej) jest zgodny z kierunkiem przesuwania się widełek replikacyjnych i synteza odbywa się w sposób ciągły.
- D. Replikacja DNA ma charakter semikonserwatywny, ponieważ w skład każdej potomnej cząsteczki DNA wchodzi jedna oryginalna nić macierzysta i jedna nowo zsyntetyzowana.

### Zadanie 26. (2 pkt)

Na chromosomie Y w rejonie określanym jako AZFc jest zlokalizowany gen, którego mutacja objawia się oligospermia, czyli produkcją niewielkiej liczby plemników.

**Podaj prawdopodobieństwo wystąpienia oligospermii u chłopca, którego ojciec posiada zmutowany allel tego genu. Odpowiedź uzasadnij.**

Prawdopodobieństwo (w %) .....

Uzasadnienie .....

### Zadanie 27. (3 pkt)

Rodzice mają dwójkę potomstwa i spodziewają się kolejnego dziecka. Badania wykazały, że matka ma grupę krwi B, ojciec – grupę krwi A, starsze dziecko również grupę krwi A, a młodsze – ma grupę krwi 0.

**a) Zapisz genotypy obojga rodziców, stosując dla oznaczenia alleli grup krwi symbole  $I^A$ ,  $I^B$ , i.**

Genotyp matki .....

Genotyp ojca .....

**b) Zapisz krzyżówkę ilustrującą dziedziczenie grup krwi w tej rodzinie i określ, jakie jest prawdopodobieństwo, że kolejne dziecko będzie miało grupę krwi B.**

♀		
♂		

Prawdopodobieństwo .....

### Zadanie 28. (2 pkt)

Terapię genową można stosować jako metodę leczenia chorych na nowotwory. W zwalczaniu czerniaka próbuje się wykorzystać następującą metodę: przygotowuje się genetycznie zmienione komórki nowotworu pacjenta, a następnie wprowadza się je do jego organizmu.

**a) Wyjaśnij, dlaczego opisaną metodę można nazwać „szczepionką przeciwnowotworową”.**

.....

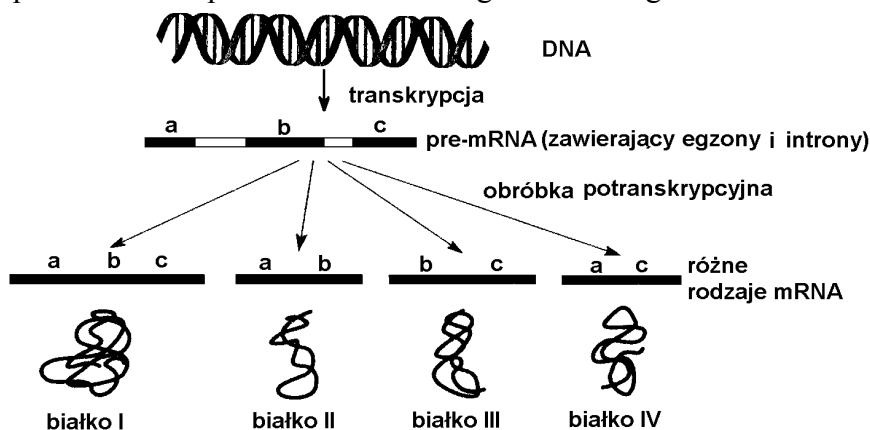
**b) Określ, czy taka „szczepionka przeciwnowotworowa” przygotowana dla konkretnego pacjenta będzie skuteczna w terapii innego pacjenta. Odpowiedź uzasadnij.**

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	23.	24.	25.	26	27a	27b	28a	28b
	Maks. liczba pkt	1	1	1	2	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt								

**Zadanie 29. (2 pkt)**

Na schemacie przedstawiono proces zróżnicowanego składania genów.



Na podstawie: E. Pyłka-Gutowska, E. Jastrzębska, *Biologia 3*, Kielce 2003

- a) Na podstawie schematu wyjaśnij, w jaki sposób z informacji genetycznej jednego genu mogą powstać różne białka.

.....

.....

- b) Wyjaśnij, na czym polega obróbka potranskrypcyjna.

.....

.....

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Poniższe opisy dotyczą różnych rodzajów zmienności.

- A. Prowadzi do powstania nowych alleli genów, które nie występowały w układzie rodzicielskim, a także może prowadzić do powstania zmian w strukturze lub ilości chromosomów.
- B. Warunki zewnętrzne (temperatura, światło, czy rodzaj pokarmu) mogą modyfikować efekty genów, przez co mogą wpływać decydująco na właściwości fenotypowe organizmu.
- C. W wyniku segregacji chromosomów w mejozie lub losowego łączenia się gamet powstają nowe kombinacje genów, co warunkuje różnorodność fenotypową potomstwa.

- a) Obok poniższych nazw rodzajów zmienności wpisz litery (A, B, C), którymi oznaczono ich opisy.

1. fluktuacyjna ..... 2. rekombinacyjna ..... 3. mutacyjna .....

- b) Podaj, która z wymienionych zmienności nie ma znaczenia ewolucyjnego.

Znaczenia ewolucyjnego nie ma zmienność .....

**Zadanie 31. (2 pkt)**

Rekin i delfin charakteryzują się podobnym kształtem ciała, mimo że należą do różnych grup systematycznych.

Podaj nazwę procesu ewolucyjnego, którego skutkiem jest przedstawione podobieństwo, i wyjaśnij, jaka jest przyczyna tego procesu.

.....

.....

### Zadanie 32. (1 pkt)

Opanowanie środowiska lądowego przez rośliny odbywało się w procesie ewolucji stopniowo i było wynikiem ich przystosowań w budowie morfologicznej i anatomicznej.

Do każdego czynnika środowiska lądowego dobierz jedno odpowiednie przystosowanie w budowie roślin.

#### Czynniki środowiska lądowego

1. Mniejsza dostępność wody.
2. Mniejsza gęstość powietrza niż wody.

#### Przystosowania w budowie roślin

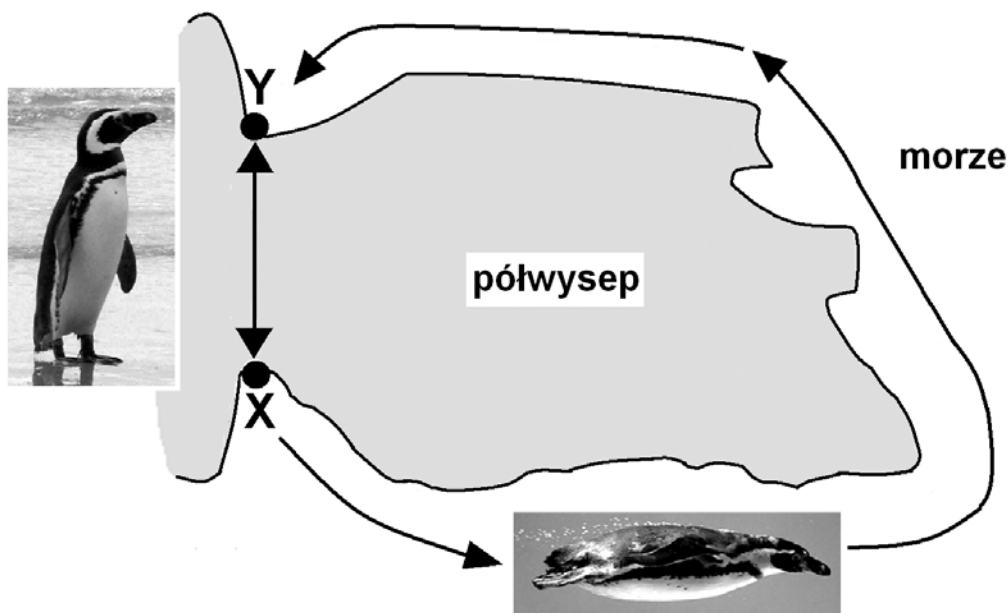
- A. Tkanki wzmacniające – kolenchyma oraz sklerenchyma.
- B. Skórka z aparatami szparkowymi.
- C. Łyko przewodzące produkty asymilacji.
- D. Duża powierzchnia asymilacyjna liści.

1. ....

2. ....

### Zadanie 33. (2 pkt)

Pingwiny magellańskie (*Spheniscus magellanicus*) poruszają się zarówno w wodzie, jak i na lądzie. Badano populację tego gatunku zamieszkującą obszar w pobliżu niewielkiego półwyspu. W punkcie X znajdowało się miejsce gniazdowania, a w zatoce w pobliżu punktu Y miejsce największej obfitości pokarmu. Okazało się, że pingwiny znacznie częściej wybierają drogę wodną, pomimo że mają do pokonania znacznie większy dystans i pływanie wymaga większego nakładu energii.



Na podstawie: R. P. Wilson, Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* commuting through San Julian Bay; do current trends induce tidal tactics?, *Journal of Avian Biology*, 2003

Dlaczego pingwiny częściej wybierają drogę morską niż lądową? Podaj dwie przyczyny takiego zachowania.

1. ....

2. ....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	29a	29b	30a	30b	31.	32	33.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

**Zadanie 34. (2 pkt)**

Niszę ekologiczną gatunku określają dwie grupy czynników: biotyczne i abiotyczne. Czynniki ograniczające zawężają niszę ekologiczną gatunku. Kiedy eksperymentalnie uprawiano oddzielnie dwa gatunki przytulii – hercyńską i szorstkoowockową na glebie kwaśnej i zasadowej, każdy z nich dobrze rósł na obu typach gleb. Wysianie ich na wspólnym stanowisku spowodowało, że na glebie kwaśnej przytulia hercyńska wypierała szorstkoowockową, natomiast na glebie zasadowej szorstkoowockowa eliminowała hercyńską.

a) Na podstawie tekstu podaj czynnik ograniczający, który spowodował zawężenie nisz ekologicznych dwóch gatunków przytulii uprawianych na wspólnym stanowisku.

b) Podaj, jaki zakres tolerancji ekologicznej (wąski czy szeroki) reprezentują oba gatunki przytulii w stosunku do odczynu gleby. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

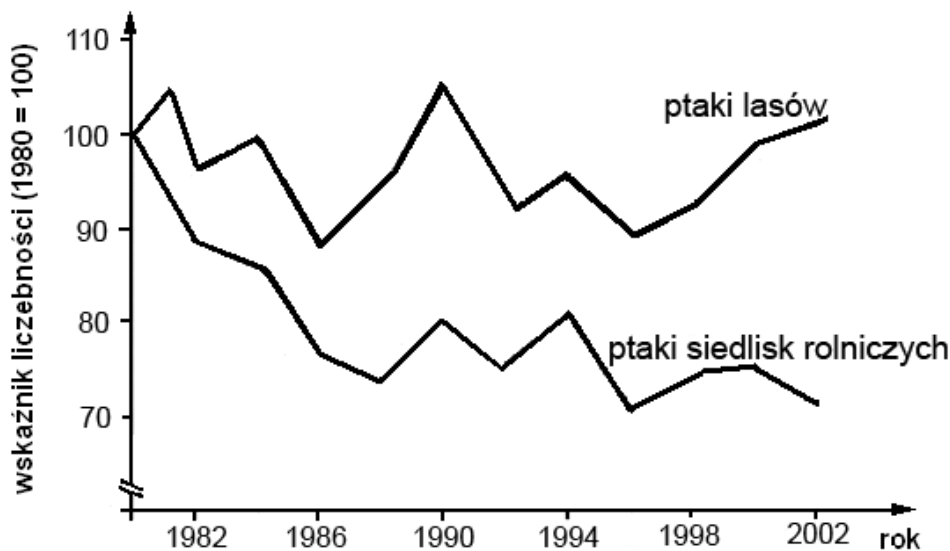
**Zadanie 35. (1 pkt)**

Wróble i bociany są ptakami siedlisk rolniczych. Wróbel jest głównie ziarnojadem, natomiast pokarmem bociana są drobne kręgowce i owady. Jedną z przyczyn spadku liczebności wróbla może być spadek dostępności miejsc lęgowych. Wróble czasem zakładają swoje gniazda w dolnych partiach dużych gniazd bociana białego.

Podaj nazwę przedstawionej zależności międzygatunkowej .....

**Zadanie 36. (2 pkt)**

Na poniższym schemacie przedstawiono zmiany liczebności ptaków w Europie w latach 1980–2002.



Na podstawie: R. Laskowski, *Ekotoksykologia*, [www.eko.uj.edu.pl](http://www.eko.uj.edu.pl)

a) Określ tendencję zmian liczebności ptaków siedlisk rolniczych.

b) Podaj przykład działalności człowieka, która wpływa na zmianę liczebności ptaków siedlisk rolniczych.

**Zadanie 37. (2 pkt)**

Jedną z podstawowych metod stosowanych obecnie w badaniach molekularnych i inżynierii genetycznej jest PCR (łańcuchowa reakcja polimerazy). Jest to reakcja umożliwiaющая powielenie (amplifikację) w krótkim czasie fragmentu genomowego DNA w miliardach kopii. Metoda ta pozwala na analizę bardzo małych, wręcz śladowych ilości DNA.

**Podaj dwa przykłady praktycznego zastosowania PCR.**

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

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34a	34b	35.	36a	36b	37.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt						

## **BRUDNOPIS**





**Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie**

# **EGZAMIN MATURALNY 2011**

## **BIOLOGIA**

### **POZIOM ROZSZERZONY**

#### **Kryteria oceniania odpowiedzi**

**MAJ 2011**

**Zadanie 1. (0–1)**

Obszar standardów	Opis wymagań
Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników opisanego doświadczenia

Poprawna odpowiedź

D. Białka

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie nazwy grupy związków organicznych występujących w próbce I, a których nie było w próbce II

**0 p.** – za zaznaczenie innej nazwy lub za zaznaczenie więcej niż jednej nazwy grupy związków organicznych

**Zadanie 2. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku pomiędzy sposobem oddychania erytrocytów a ich budową i funkcją
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Funkcją erytrocytów jest transport tlenu do innych komórek, dlatego nie występują w nich mitochondria, w których zachodzi oddychanie tlenowe i dlatego erytrocyty nie zużywają tlenu, który transportują.
- W erytrocytach nie zachodzi oddychanie tlenowe, ponieważ nie zawierają mitochondriów, aby ograniczyć zużycie tlenu transportowanego do innych komórek.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające funkcję erytrocytów, ich sposób oddychania i wskazujące na brak mitochondriów odpowiedzialnych za oddychanie tlenowe

**0 p.** – za niepoprawne wyjaśnienie lub wyjaśnienie uwzględniające tylko budowę, lub tylko funkcję erytrocytów

**Zadanie 3. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie funkcji siateczki śródplazmatycznej gładkiej i funkcji siateczki śródplazmatycznej szorstkiej
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi

1 – G, 2 – G, 3 – S, 4 – G

**2 p.** – za poprawne zaznaczenie wszystkich funkcji siateczki śródplazmatycznej gładkiej i siateczki śródplazmatycznej szorstkiej

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie dwóch lub trzech funkcji siateczki śródplazmatycznej

**0 p.** – za poprawne zaznaczenie tylko jednej funkcji siateczki śródplazmatycznej lub niepoprawne zaznaczenie wszystkich funkcji siateczki śródplazmatycznej

**Zadanie 4. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie zależności pomiędzy budową jądra komórkowego plemników a ich funkcją
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Funkcją plemników jest przeniesienie materiału genetycznego i dlatego w jądrach komórkowych dojrzałych plemników nie ma jąderka, w obrębie których są wytwarzane rybosomy, na których zachodzi synteza białka.

- Funkcją plemników jest zapłodnienie i dlatego w jądrach komórkowych dojrzałych plemników nie są potrzebne jąderka, w obrębie których zachodzi synteza rRNA, i nie są tworzone rybosomy potrzebne do syntezy białka.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie uwzględniające funkcję plemników oraz związek obecności jąderka z syntezą białka.

**0 p.** – za określenie tylko funkcji plemników bez uwzględnienia związku obecności jąderka z syntezą białka lub za wyjaśnienie niepoprawne

### Zadanie 5. (0–2)

#### a) (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie problemu badawczego na podstawie opisu przeprowadzonego doświadczenia
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Wpływ skrobi na zmianę ciśnienia osmotycznego roztworu.
- Czy skrobia jest związkiem osmotycznie czynnym?

**1 p.** – za poprawnie sformułowany problem badawczy odnoszący się do przeprowadzonego doświadczenia

**0 p.** – za sformułowanie problemu badawczego odnoszącego się tylko do zjawiska osmozy (bez uwzględnienia skrobi) lub za niepoprawnie sformułowany problem, np. dotyczący rozpuszczalności skrobi

#### b) (0–1)

Tworzenie informacji	Na podstawie wyniku doświadczenia wyjaśnienie przyczyny magazynowania przez rośliny węglowodanów w postaci skrobi
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Skrobia nie mając właściwości osmotycznych, w przeciwieństwie do glukozy, nie podwyższa ciśnienia osmotycznego w komórkach.
- Skrobia jest nierozpuszczalna w wodzie, a więc w przeciwieństwie do glukozy, nie zwiększa stężenia soku komórkowego w komórkach lub nie zwiększa turgoru komórek, lub nie zmienia ciśnienia osmotycznego.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie przyczyny magazynowania przez rośliny skrobi, a nie glukozy, uwzględniające brak właściwości osmotycznych skrobi

**0 p.** – za wyjaśnienie niepoprawne lub niepełne, które odnosi się tylko do nierozpuszczalności skrobi i nie uwzględnia wyników doświadczenia

### Zadanie 6. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie procesów metabolicznych
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

1 – P, 2 – F, 3 – F

**1 p.** – za poprawną ocenę trzech stwierdzeń dotyczących metabolizmu

**0 p.** – za poprawną ocenę tylko dwóch lub tylko jednego stwierdzenia, albo niepoprawną ocenę trzech stwierdzeń

**Zadanie 7. (0–2)**

Korzystanie z informacji	Opisanie sposobów hamowania aktywności enzymów na podstawie informacji przedstawionych na schemacie
--------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi

- W hamowaniu kompetycyjnym inhibitor przyłącza się do centrum aktywnego enzymu i uniemożliwia przyłączenie substratu.
- W hamowaniu niekompetycyjnym inhibitor przyłącza się do enzymu w innym miejscu niż centrum aktywne (w centrum allosterycznym), przez co zmienia konformację enzymu, utrudniając albo uniemożliwiając przyłączenie substratu do enzymu.
- W hamowaniu niekompetycyjnym inhibitor przyłącza się do enzymu w centrum allosterycznym i zmienia kształt centrum aktywnego, zmniejszając dopasowanie enzymu do substratu, a w konsekwencji zmniejszając aktywność enzymu.

**2 p.** – za poprawne opisanie, na czym polega hamowanie kompetycyjne i na czym polega hamowanie niekompetycyjne, uwzględniające informacje przedstawione na schemacie

**1 p.** – za poprawne opisanie, na czym polega hamowanie kompetycyjne lub na czym polega hamowanie niekompetycyjne

**0 p.** – za niepoprawne opisanie obu sposobów hamowania lub opisy niepełne, niezgodne z przedstawionym schematem

**Zadanie 8. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Przewidywanie wyników doświadczenia na podstawie opisu jego przebiegu
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- W probówce B – wydzielają się (intensywnie) pęcherzyki tlenu powstającego podczas rozkładu  $H_2O_2$  lub pęcherzyki gazu.
- W probówce B – jej zawartość będzie się (silnie) pieniać.

**1 p.** – za wybór probówki B i poprawny opis zmian widocznych w tej probówce

**0 p.** – za wybór probówki A i określenie zmian charakterystycznych dla probówki B lub – za wybór probówki B bez podania zmian widocznych w tej probówce, lub – za wybór probówki B i błędny opis widocznych zmian w tej probówce

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Planowanie przebiegu doświadczenia – rozróżnienie próby badawczej i próby kontrolnej
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Sok w probówce A zagotowano w celu sprawdzenia, czy reakcja jest katalizowana przez enzym katalazę, ponieważ pod wpływem wysokiej temperatury enzymy tracą swoją aktywność.
- Sok w probówce A zagotowano w celu sprawdzenia, czy badany czynnik jest katalazą, która pod wpływem wysokiej temperatury powinna ulec denaturacji.
- Sok w probówce A zagotowano, aby unieczynnić lub zdenaturować enzym rozkładający  $H_2O_2$

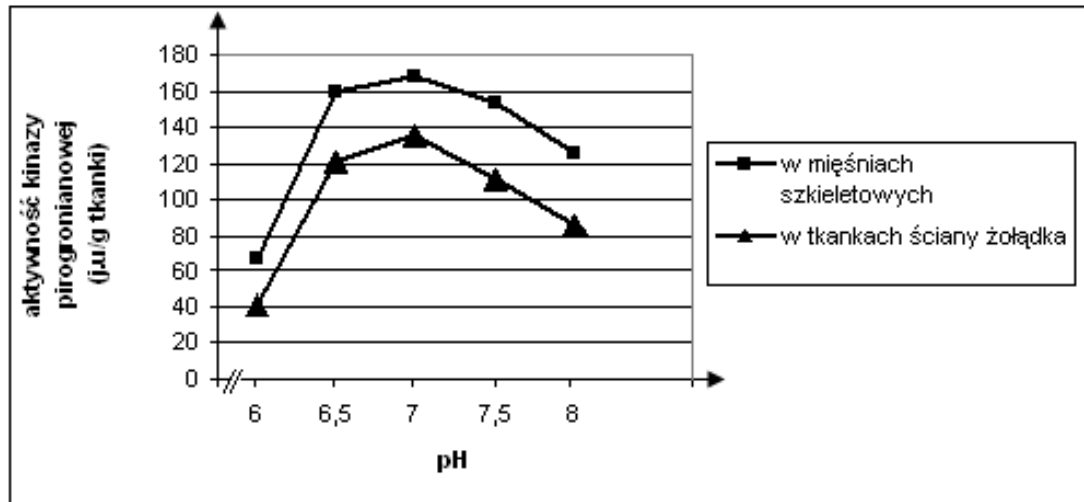
**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie celu zagotowania soku w probówce A, uwzględniające denaturację części białkowej enzymu pod wpływem wysokiej temperatury i jego unieczynnienie

**0 p.** – za niepoprawne lub zbyt ogólne wyjaśnienie, które nie uwzględnia wpływu wysokiej temperatury na aktywność enzymu

### Zadanie 9. (0–2)

Korzystanie z informacji	Na podstawie danych z tabeli skonstruowanie wykresu ilustrującego aktywność kinazy pirogronianowej
--------------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi



- 2 p.** – za poprawne narysowanie i opisanie osi współrzędnych; X – pH, Y – aktywność kinazy pirogronianowej (j.u/g tkanki) oraz za poprawne wyskalowanie osi i wykreślenie obu krzywych, oraz ich oznaczenie lub zapisanie legendy
- 1 p.** – za poprawne narysowanie i opisanie tylko obu osi współrzędnych; X – pH, Y – aktywność kinazy pirogronianowej (j.u/g tkanki) lub za wykres, w którym osie są poprawnie wyskalowane i narysowane krzywe, ale występują usterki w opisie osi, np. brak jednostek, legendy
- 0 p.** – za wykres, w którym zdający odwrotnie przyporządkował zmienne do osi  
lub – za wykres, w którym opisanie jednej osi nie jest poprawne (np. brak jednostek) i punkty nie są właściwie naniesione (np. połączone z miejscem 0 osi), albo brak legendy, czyli opisu krzywych

### Zadanie 10. (0–1)

Tworzenie informacji	Sformułowanie wniosku dotyczącego aktywności kinazy pirogronianowej na podstawie danych w tabeli i wykresu
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Kinaza pirogronianowa przy tym samym pH ma wyższą aktywność w mięśniach szkieletowych niż w tkankach ściany żołądka.
  - Zarówno w mięśniach szkieletowych, jak i w tkankach ściany żołądka aktywność kinazy pirogronianowej jest największa w środowisku obojętnym.
- 1 p.** – za poprawne sformułowanie wniosku uwzględniającego porównanie aktywności kinazy pirogronianowej w obu tkankach w zależności od pH
- 0 p.** – za sformułowanie wniosku, który odnosi się tylko do jednej tkanki, czyli nie uwzględnia porównania aktywności kinazy pirogronianowej w obu tkankach
- lub – za wniosek zawierający dane odczytane z tabeli albo wykresu
- lub – za wniosek zbyt ogólny zawierający fragmenty przepisane z polecenia, np. aktywność kinazy zależy od rodzaju tkanki oraz pH
- lub – za wniosek zawierający błędne informacje, np. odnoszące się do środowiska kwasowego lub zasadowego

### Zadanie 11. (0–2)

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie struktur komórkowych przedstawionych na schemacie i określenie ich funkcji
-------------------------	--

Poprawne odpowiedzi

A. Struktura – chloroplast

Proces – fotosynteza

B. Struktura – mitochondrium

Proces – oddychanie tlenowe

**2 p.** – za podanie poprawnych nazw obu struktur i procesów w nich zachodzących

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy jednej struktury i nazwy procesu, który w niej zachodzi

**0 p.** – za podanie tylko nazw obu struktur lub tylko nazw obu procesów, które w nich zachodzą, lub odpowiedź niepoprawną

### Zadanie 12. (0–2)

#### a) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie cyklu rozwojowego zielenic – rozpoznanie wskazanych stadiów rozwojowych
-------------------------	--

Poprawna odpowiedź

Zarodniki – B

Gamety – D

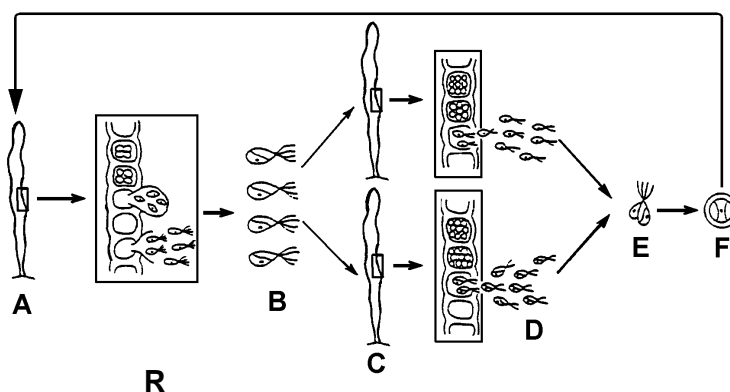
**1 p.** – za poprawne podanie dwóch oznaczeń literowych wskazanych stadiów w cyklu rozwojowym taśmy morskiej

**0 p.** – za podanie jednego oznaczenia lub za niepoprawne podanie oznaczeń literowych dwóch stadiów rozwojowych

#### b) (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie cyklu rozwojowego zielenic – rozpoznanie miejsca zachodzenia mejozy
-------------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi



**1 p.** – za poprawne wpisanie na schemacie litery R – miejsca zachodzenia mejozy (na schemacie pomiędzy A i B)

**0 p.** – za zaznaczenie mejozy w innym miejscu schematu

**Zadanie 13. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Ustalenie przynależności przedstawionych na rysunkach przedstawicieli stawonogów do wskazanych grup systematycznych
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi

Owady: A, E, G

Pajęczaki: C, F, H

**2 p.** – za poprawne zaklasyfikowanie przedstawicieli stawonogów do obu wskazanych grup systematycznych

**1 p.** – za poprawne zaklasyfikowanie przedstawicieli stawonogów do jednej ze wskazanych grup systematycznych

**0 p.** – za niepoprawne lub niepełne zaklasyfikowanie przedstawicieli stawonogów do wskazanej grupy systematycznej

**Zadanie 14. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie cech budowy morfologicznej wspólnych dla wszystkich stawonogów
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi

- obecność odnóży członowanych
- ciało podzielone na tagmy
- obecność zewnętrznego pancerza lub chitynowego oskórka

**2 p.** – za dwie poprawne cechy budowy morfologicznej wspólne dla wszystkich stawonogów

**1 p.** – za jedną poprawną cechę budowy morfologicznej stawonogów

**0 p.** – za niepoprawne przykłady cech, np. obecność kończyn lub cechy dotyczące budowy anatomicznej, albo przykłady cech występujących tylko u niektórych grup stawonogów, np. głowa, tułów i odwłok

**Zadanie 15. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku pomiędzy sposobem transportu tlenu w organizmie owadów a ich reakcją na obecność czadu w powietrzu
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Owady nie mają barwnika oddechowego – hemoglobiny transportującej tlen, którą mógłby blokować tlenek węgla(II).
- Ponieważ u owadów tlen nie jest transportowany przez barwniki oddechowe, które mógłby blokować czad, tak jak hemoglobinę.
- Ponieważ tlen jest transportowany bezpośrednio do komórek systemem tchawek, a nie przez hemolimfę, która u owadów nie pełni funkcji transportującej gazy oddechowe.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie, które uwzględnia sposób transportu tlenu do komórek

**0 p.** – za wyjaśnienie niepoprawne, które nie odnosi się do hemoglobiny (barwników oddechowych) lub transportu powietrza tchawkami bezpośrednio do komórek ciała owadów

**Zadanie 16. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie związku pomiędzy obniżeniem temperatury wody a spadkiem ilości pokarmu pobieranego przez karasie
----------------------	--

**Przykłady poprawnej odpowiedzi**

- Karasie są zmiennocieplne, dlatego wraz ze spadkiem temperatury wody zmniejsza się tempo ich metabolizmu, co jest powodem mniejszego zapotrzebowania na pokarm.
- Wraz ze spadkiem temperatury wody spada intensywność przemiany materii i dlatego karasie mają mniejsze zapotrzebowanie na pokarm.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie wskazujące na związek spadku ilości pokarmu pobieranego przez karasie ze zmniejszeniem tempa ich metabolizmu w niższej temperaturze

**0 p.** – za wyjaśnienie, które nie uwzględnia wpływu temperatury na tempo metabolizmu tych ryb

**Zadanie 17. (0–1)**

Korzystanie z informacji	Odczytanie i zinterpretowanie informacji przedstawionych na schemacie
--------------------------	---

**Przykłady poprawnej odpowiedzi**

- Optymalna prędkość lotu papużki falistej to 30–35 km/h, ponieważ przy tej prędkości jest najmniejsze zużycie tlenu przez tego ptaka, co świadczy o najmniejszych kosztach energetycznych lotu.
- Optymalna prędkość lotu papużki falistej to 35 km/h, ponieważ przy tej prędkości są najniższe koszty energetyczne lotu.

**1 p.** – za poprawne podanie optymalnej prędkości lotu ptaka (mieszczącej się w przedziale 30–35 km/h) i poprawne uzasadnienie uwzględniające najmniejsze zużycie tlenu lub najniższe koszty energetyczne

**0 p.** – za poprawne podanie optymalnej prędkości lotu ptaka przy braku uzasadnienia

**Zadanie 18. (0–2)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie sposobu wentylacji płuc u ptaków i ssaków
----------------------	---

**Przykłady poprawnych odpowiedzi**

- Przez płuca ptaków zarówno podczas wdechu jak i wydechu przepływa jednokierunkowo powietrze bogate w tlen lub jest ciągły przepływ powietrza bogatego w tlen.
- Do płuc ssaków powietrze bogate w tlen napływa podczas wdechu, a podczas wydechu usuwane jest powietrze zużyte lub ich płuca wentylowane są na zasadzie „miecha”.

albo

- Wentylacja płuc ptaków podczas lotu zachodzi przy udziale worków powietrznych oraz ruchów skrzydeł.
- Wentylacja płuc ssaków zachodzi przy udziale przepony i mięśni międzyżebrowych lub mięśni oddechowych.

**2 p.** – za poprawne wyjaśnienie sposobu wentylacji płuc tych zwierząt, uwzględniające wdech i wydech lub uwzględniające udział odpowiednich narządów w wentylacji płuc

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie sposobu wentylacji płuc tylko u ptaków lub tylko u ssaków

**0 p.** – za niepoprawne wyjaśnienie, np. odnoszące się do wymiany gazowej lub niepełne wyjaśnienie sposobu wentylacji płuc u każdej z grup



**Zadanie 19. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie roli śledziony w funkcjonowaniu układu krążenia
-------------------------	--

Poprawne odpowiedzi

A. Magazynowanie krwi i uwalnianie jej w momentach większego zapotrzebowania.

D. Namnażanie limfocytów.

**2 p.** – za poprawne zaznaczenie dwóch funkcji śledziony

**1 p.** – za poprawne zaznaczenie jednej funkcji śledziony lub za zaznaczenie dwóch funkcji, w tym jednej poprawnej, lub za zaznaczenie trzech funkcji, w tym dwóch poprawnych

**0 p.** – za zaznaczenie dwóch funkcji niepoprawnych

lub – za zaznaczenie trzech funkcji, w tym tylko jednej poprawnej,

lub – za zaznaczenie więcej niż trzech funkcji

**Zadanie 20. (0–1)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie wpływu niskiego poziomu wapnia w organizmie człowieka na proces krzepnięcia krwi
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi

Zbyt niski poziom wapnia we krwi może spowodować zmniejszenie ilości wytwarzanej trombiny, a co za tym idzie, mniej wytwarzanej fibryny biorącej udział w tworzeniu skrzepu.

**1 p.** – za poprawne opisanie wpływu zbyt niskiego poziomu wapnia w organizmie na proces krzepnięcia krwi odnoszący się do powstawania trombiny i fibryny

**0 p.** – za odpowiedź zbyt ogólną dotyczącą wpływu wapnia na proces krzepnięcia, która nie uwzględnia procesów powstawania trombiny i fibryny lub za odpowiedź niepoprawną

**Zadanie 21. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie rodzajów odporności w organizmie człowieka
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

1 – P, 2 – P, 3 – F

**1 p.** – za poprawną ocenę wszystkich trzech stwierdzeń dotyczących odporności organizmu człowieka

**0 p.** – za poprawną ocenę dwóch lub jednego stwierdzenia dotyczącego odporności organizmu człowieka, lub niepoprawną ocenę trzech stwierdzeń

**Zadanie 22. (0–2)**

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmów obronnych w organizmie człowieka
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Celowe obniżanie odporności stosuje się przy przeszczepach (transplantacjach). Jest to konieczne, aby organizm nie odrzucił przeszczepu lub żeby zmniejszyć ryzyko odrzucenia przeszczepu.
- Celowe obniżanie odporności stosuje się przy leczeniu niektórych chorób autoimmunizacyjnych. Jest to konieczne, aby obniżyć nadwrażliwość układu odpornościowego.

- 2 p.** – za podanie odpowiedniego przykładu sytuacji osłabienia układu odpornościowego człowieka i podanie przyczyny takiego postępowania
- 1 p.** – za podanie poprawnego przykładu sytuacji osłabienia układu odpornościowego człowieka bez podania przyczyny lub przy podaniu przyczyny niepoprawnej
- 0 p.** – za podanie niewłaściwego przykładu niezależnie od podanej przyczyny takiego postępowania

### Zadanie 23. (0–1)

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie wyników doświadczenia na podstawie jego opisu i schematu
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, ponieważ roślina dnia krótkiego zakwitła po zasłonięciu liści przed działaniem światła.
- Miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, ponieważ, gdy ich nie osłonięto, to roślina dnia krótkiego nie zakwitła mimo osłonięcia wierzchołka pędu rośliny.

- 1 p.** – za ustalenie, że miejscem percepcji bodźca fotoperiodycznego są liście, i poprawne uzasadnienie odnoszące się do działania światła lub jego braku
- 0 p.** – za ustalenie miejsca percepcji bodźca fotoperiodycznego przy braku uzasadnienia lub za niepoprawne ustalenie miejsca percepcji tego bodźca

### Zadanie 24. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Scharakteryzowanie budowy i czynności życiowych grzybów
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

B. W cyklu rozwojowym workowców i podstawczaków występuje faza jąder sprzężonych (dikariofaza), krótsza u workowców, dłuższa u podstawczaków.

- 1 p.** – za zaznaczenie poprawnej odpowiedzi dotyczącej grzybów
- 0 p.** – za zaznaczenie odpowiedzi niepoprawnej lub za wskazanie więcej niż jednej odpowiedzi

### Zadanie 25. (0–1)

Wiadomości i rozumienie	Opisanie procesu replikacji DNA
-------------------------	---------------------------------

Poprawne odpowiedzi

- A. Podczas replikacji DNA dwuniciowa helisa rozplata się i każda pojedyncza nić służy jako matryca do syntezy komplementarnej nici potomnej.
- D. Replikacja DNA ma charakter semikonserwatywny, ponieważ w skład każdej potomnej cząsteczki DNA wchodzi jedna oryginalna nić macierzysta i jedna nowo zsyntetyzowana.

- 1 p.** – za zaznaczenie dwóch zdań poprawnie opisujących proces replikacji DNA
- 0 p.** – za zaznaczenie jednego zdania poprawnie opisującego proces replikacji DNA lub dwóch zdań niepoprawnych, lub za zaznaczenie więcej niż dwóch zdań

### Zadanie 26. (0–2)

Tworzenie informacji	Wyjaśnienie mechanizmu dziedziczenia cechy uwarunkowanej genem znajdującym się na chromosomie Y
----------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi

- Prawdopodobieństwo : 100%,
  - Wraz z chromosomem Y syn otrzymuje od ojca allel warunkujący liczbę produkowanych plemników lub otrzymuje zmutowany allel.
- 2 p.** – za poprawne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia oligospermii u chłopca i jego uzasadnienie
- 1 p.** – za poprawne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia oligospermii u chłopca przy braku uzasadnienia
- 0 p.** – za niepoprawne określenie prawdopodobieństwa przy niepoprawnym uzasadnieniu lub uzasadnieniu zbliżonym do podanego w przykładzie, świadczącym o niezrozumieniu problemu

**Zadanie 27. (0–3)**

**a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania genetycznego z zakresu dziedziczenia grup krwi u człowieka – określenie genotypów rodziców na podstawie tekstu
----------------------	--

Poprawna odpowiedź

Genotyp matki –  $I^B i$

Genotyp ojca –  $I^A i$

**1 p.** – za poprawne zapisanie genotypów obojga rodziców

**0 p.** – za niepoprawne zapisanie genotypu nawet jednego z rodziców

**b) (0–2)**

Tworzenie informacji	Rozwiązanie zadania genetycznego z zakresu dziedziczenia cech u człowieka – zapisanie krzyżówki genetycznej i określenie prawdopodobieństwa wystąpienia u potomstwa wskazanej grupy krwi
----------------------	--

Poprawne odpowiedzi

- Przykład krzyżówki

	$\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$	$I^B$	$i$
$I^A$		$I^A I^B$	$I^A i$
$i$		$I^B i$	$ii$

- Prawdopodobieństwo urodzenia się kolejnego dziecka z grupą krwi B: 25%

**2 p.** – za poprawne zapisanie krzyżówki i poprawne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia u potomstwa grupy krwi B

**1 p.** – za poprawne zapisanie krzyżówki i nieprawidłowe określenie prawdopodobieństwa

**0 p.** – za poprawne określenie prawdopodobieństwa wystąpienia u potomstwa grupy krwi B przy nieprawidłowo zapisanej krzyżówce

**Zadanie 28. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie przedstawionych w tekście informacji dotyczących szczepionki przeciwnowotworowej
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Metoda ta powoduje stymulację lub uaktywnienie układu immunologicznego pacjenta.
- Metoda ta prowokuje odpowiedź immunologiczną skierowaną przeciw komórkom nowotworowym pacjenta.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie opisanej metody uwzględniające aktywację układu immunologicznego pacjenta

**0 p.** – za wyjaśnienie niepoprawne lub wyjaśnienie niepełne, które nie uwzględnia aktywacji układu immunologicznego pacjenta

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Określenie i uzasadnienie skuteczności szczepionki przeciwnowotworowej opisanej w tekście
----------------------	---

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- Szczepionka ta nie będzie skuteczna, ponieważ zawiera komórki nowotworowe specyficzne dla danego pacjenta, czyli dawcy, a nie biorcy.
- Nie będzie skuteczna, ponieważ takie komórki wprowadzone do organizmu innego człowieka zostaną zniszczone jako obce i nie zostaną wytworzone przeciwciała.
- Nie będzie skuteczna, ponieważ wywoła odpowiedź immunologiczną przeciwko antygenom dawcy komórek, a nie antygenom nowotworu.

**1 p.** – za określenie, że taka szczepionka nie będzie skuteczna i poprawne uzasadnienie

**0 p.** – za określenie, że taka szczepionka nie będzie skuteczna i niewystarczające uzasadnienie, np. odwołujące się jedynie do informacji genetycznej lub za określenie, że taka szczepionka będzie skuteczna

**Zadanie 29. (0–2)****a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Wyjaśnienie procesu zróżnicowanego składania genów na podstawie informacji przedstawionych na schemacie
--------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi

- Ponieważ egzony mogą być łączone w różnej kolejności lub w różnych kombinacjach, lub w różnych zestawach, co daje możliwość syntezy różnych białek.

**1 p.** – za poprawny opis sposobu powstawania różnych białek uwzględniający różny sposób łączenia egzonów

**0 p.** – za opis niepoprawny lub opis, który nie uwzględnia sposobu łączenia egzonów

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Wyjaśnienie procesu obróbki potranskrypcyjnej
-------------------------	---

Przykład poprawnej odpowiedzi

- Obróbka potranskrypcyjna polega na wycinaniu z pre-mRNA intronów i składaniu lub łączeniu ze sobą egzonów.

**1 p.** – za poprawne wyjaśnienie procesu

**0 p.** – za wyjaśnienie niepoprawne lub niepełne, które np. nie uwzględnia łączenia ze sobą egzonów

**Zadanie 30. (0–2)**

**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Rozróżnienie rodzajów zmienności na podstawie ich opisów
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź

1 – B, 2 – C, 3 – A

**1 p.** – za poprawne przyporządkowanie trzech opisów odpowiednim rodzajom zmienności

**0 p.** – za niepoprawne przyporządkowanie nawet jednego opisu

**b) (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Wyróżnienie zmienności, która nie ma znaczenia ewolucyjnego
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

B. fluktuacyjna

**1 p.** – za poprawne podanie nazwy zmienności (lub litery jej opisu), która nie ma znaczenia ewolucyjnego

**0 p.** – za podanie niepoprawnej nazwy zmienności lub podanie więcej niż jednej nazwy

**Zadanie 31. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Rozpoznanie procesu ewolucyjnego i wyjaśnienie jego przyczyny
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi

- konwergencja lub ewolucja zbieżna
- Przyczyną podobieństwa kształtu ciała rekina i delfina są podobne warunki środowiska ich życia i podobny tryb życia.

**2 p.** – za podanie poprawnej nazwy procesu ewolucyjnego i wyjaśnienie przyczyny tego procesu, uwzględniające podobne wymagania środowiskowe

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy procesu ewolucyjnego bez wyjaśnienia jego przyczyny lub poprawne wyjaśnienie przyczyny procesu bez podania jego nazwy

**0 p.** – za podanie niepoprawnej nazwy procesu ewolucyjnego i brak wyjaśnienia jego przyczyny

lub – za podanie niepoprawnej nazwy procesu przy wyjaśnieniu przyczyny podobnie do podanego przykładu,

lub – za podanie niepoprawnej nazwy procesu i niepoprawne wyjaśnienie jego przyczyny

**Zadanie 32. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Wskazanie przystosowań w budowie roślin do warunków środowiska lądowego
-------------------------	---

Poprawne odpowiedzi

1 – B. Skórka z aparatami szparkowymi.

2 – A. Tkanki wzmacniające – kolenchyma oraz sklerenchyma.

**1 p.** – za poprawne przyporządkowanie przystosowań roślin do dwóch czynników środowiska

**0 p.** – za niepoprawne przyporządkowanie nawet jednego przystosowania roślin

**Zadanie 33. (0–2)**

Tworzenie informacji	Sformułowanie argumentów wyjaśniających przyczyny opisanego sposobu zachowania się pingwinów
----------------------	--

Przykłady poprawnych odpowiedzi

1. Pingwiny lepiej pływają niż chodzą, więc drogą wodną szybciej dotrą do celu. lub lepiej poruszają się w wodzie niż na lądzie.
2. W wodzie pingwiny mają większą szansę ucieczki przed drapieżnikiem niż na lądzie.

**2 p.** – za poprawne podanie dwóch różnych przyczyn częstszego wyboru przez pingwiny drogi wodnej niż lądowej

**1 p.** – za podanie tylko jednej poprawnej przyczyny takiego zachowania się pingwinów lub dwóch odpowiedzi dotyczących tej samej przyczyny

**0 p.** – za podanie dwóch przyczyn niepoprawnych

**Zadanie 34. (0–2)****a) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji przedstawionych w tekście – określenie czynnika ograniczającego nisze ekologiczne dwóch gatunków
----------------------	--

Poprawna odpowiedź

Konkurencja międzygatunkowa lub konkurencja, lub współzawodnictwo lub obecność drugiego gatunku przytulii

**1 p.** – za poprawne podanie czynnika ograniczającego, który spowodował zawężenie niszy ekologicznych dwóch gatunków przytulii uprawianych na wspólnym stanowisku

**0 p.** – za podanie innego czynnika ograniczającego, np. pH gleby

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Zinterpretowanie informacji przedstawionych w tekście – określenie zakresu tolerancji reprezentowanego przez opisane gatunki przytulii
----------------------	--

Przykład poprawnej odpowiedzi

Oba gatunki przytulii reprezentują szeroki zakres tolerancji, ponieważ gdy rosną oddzielnie, rozwijają się dobrze na obydwu rodzajach gleb.

**1 p.** – za poprawne podanie rodzaju zakresu tolerancji reprezentowanego przez oba gatunki przytulii wraz z jego wyjaśnieniem

**0 p.** – za podanie rodzaju zakresu tolerancji reprezentowanego przez oba gatunki przytulii bez jego wyjaśnienia lub za niepoprawne określenie zakresu tolerancji

**Zadanie 35. (0–1)**

Wiadomości i rozumienie	Określenie rodzaju opisanej w tekście zależności międzygatunkowej
-------------------------	---

Poprawna odpowiedź

Komensalizm lub współbiesiadnictwo

**1 p.** – za podanie poprawnej nazwy zależności międzygatunkowej

**0 p.** – za podanie nazwy niepoprawnej

**Zadanie 36. (0–2)**

**a) (0–1)**

Korzystanie z informacji	Na podstawie wykresu określenie tendencji zmian liczebności ptaków
--------------------------	--

Poprawna odpowiedź

Dla ptaków siedlisk rolniczych jest to tendencja spadkowa.

**1 p.** – za poprawne określenie tendencji zmian liczebności ptaków siedlisk rolniczych

**0 p.** – za odpowiedź ogólną, która nie odnosi się do ptaków siedlisk rolniczych

lub – odpowiedź wynikającą z odczytu danych, np. wskaźnik liczebności zmniejsza się,

lub – odpowiedź niepoprawną, błędnie interpretującą wahania liczebności ptaków, np. liczba ptaków maleje

**b) (0–1)**

Tworzenie informacji	Określenie prawdopodobnych przyczyn przedstawionych na wykresie zmian liczebności ptaków siedlisk rolniczych
----------------------	--

Przykłady poprawnej odpowiedzi

- stosowanie chemicznych środków ochrony roślin
- wycinanie drzew i krzewów na miedzach lub zakładanie pól wielkoobszarowych
- mechanizacja rolnictwa
- wypalanie ściernisk lub traw

**1 p.** – za podanie przykładu działalności człowieka, która wpływa na zmianę liczebności ptaków siedlisk rolniczych

**0 p.** – za podanie przykładu, który nie odnosi się do działalności człowieka związanej z rolnictwem, lub przykładu działalności, która nie ma wpływu na zmniejszanie liczebności ptaków siedlisk rolniczych, np. stosowanie nawozów sztucznych

**Zadanie 37. (0–2)**

Wiadomości i rozumienie	Podanie przykładów praktycznego zastosowania łańcuchowej reakcji polimerazy (PCR)
-------------------------	---

Przykłady poprawnych odpowiedzi

- do identyfikacji przestępcy na podstawie śladowych ilości DNA (materiału genetycznego)
- do identyfikacji ofiar katastrof na podstawie śladowych ilości DNA
- do ustalania ojcostwa
- do porównywania DNA izolowanego ze szczątków wymarłych gatunków organizmów
- w testach wykrywających obecność wirusów i bakterii, np. wirusa HIV
- w diagnostyce chorób genetycznych, np. mukowiscydozy
- w genetyce molekularnej do namnażania DNA dla celów, np. sekwencjonowania lub klonowania DNA

**2 p.** – za podanie poprawnych dwóch przykładów zastosowania PCR

**1 p.** – za podanie jednego poprawnego przykładu zastosowania PCR

**0 p.** – za podanie przykładów, które nie odnoszą się do konkretnych sytuacji, np. przykładów hipotetycznych,

lub – zbyt ogólnych, gdy PCR nie jest jedyną stosowaną metodą, np. tworzenie transgenicznych organizmów,

lub – takich, gdzie metoda PCR nie jest wykorzystywana