

**ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU  
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!**

**Wypełnia kandydat przed rozpoczęciem pracy**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**PESEL KANDYDATA**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**KOD KANDYDATA**

**EGZAMIN WSTĘPNY  
Z BIOLOGII**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**Czas pracy 150 minut**

**MBI-R1\_1P-083**

**ROK 2008**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 20 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 podlegają ocenie.
6. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.

***Życzymy powodzenia!***

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**60 punktów**

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Uporządkuj przedstawione poniżej od A do E etapy trawienia i wchłaniania tłuszczów, zgodnie z kolejnością zachodzenia w jelicie cienkim człowieka, wpisując ich oznaczenia literowe.

- A. Synteza kompleksów białkowo – tłuszczowych (chylomikronów) w kosmkach jelitowych.
  - B. Wchłanianie chylomikronów do naczyń limfatycznych kosmków jelitowych.
  - C. Rozkład przez lipazę cząsteczek tłuszczów do kwasów tłuszczowych i glicerolu w świetle jelita.
  - D. Resynteza cząsteczek tłuszczów z glicerolu i kwasów tłuszczowych w kosmkach jelitowych.
  - E. Wchłanianie cząsteczek glicerolu i kwasów tłuszczowych do komórek nabłonkowych kosmków jelitowych.
- .....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

W źle przechowywanych produktach spożywczych może rozwinać się wiele gatunków grzybów, których nitkowata grzybnia częściowo wrasta w podłoże, a częściowo rozwija się nad nim, tworząc widoczną warstwę, potocznie zwaną pleśnią. Grzyby te czerpią potrzebne do życia substancje z podłoża, a wśród produktów ich metabolizmu występują rakotwórcze toksyny.

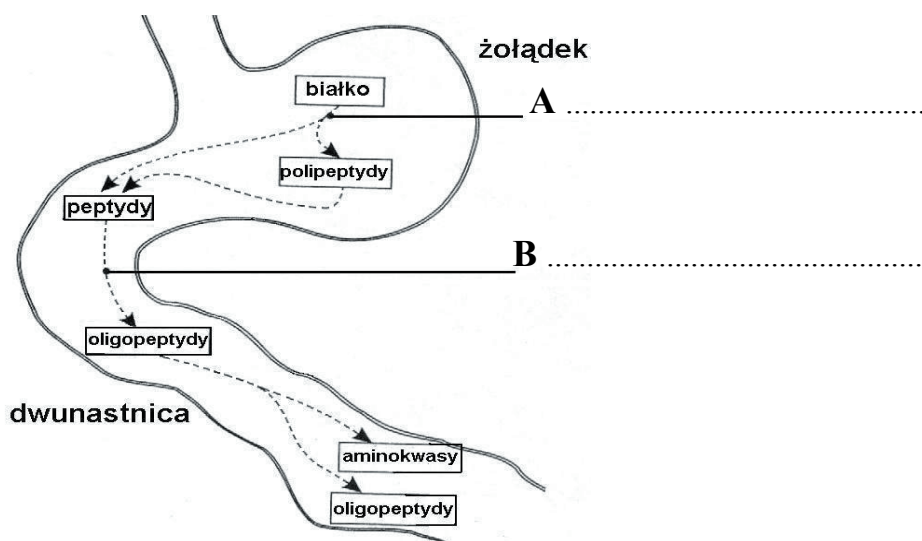
Oceń, czy produkty żywnościowe po usunięciu widocznej warstwy pleśni nadają się do spożycia. Uzasadnij ocenę.

.....

.....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

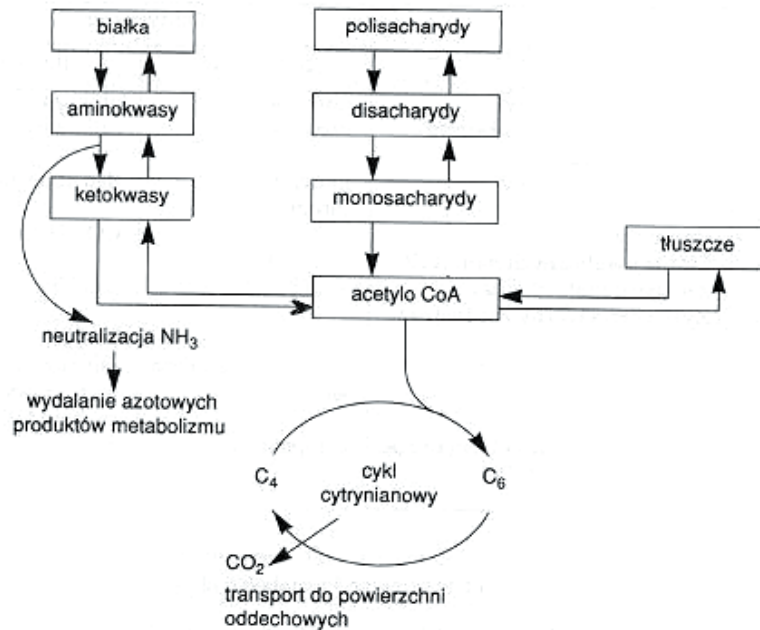
Na schemacie przedstawiono trawienie białek w układzie pokarmowym człowieka.



Wpisz w miejsca A i B na rysunku po jednym przykładzie enzymu odpowiedniego dla wskazanego etapu trawienia białek.

#### Zadanie 4. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono w uproszczony sposób przemiany metaboliczne węglowodanów, białek i tłuszczów.



Na podstawie analizy schematu uzasadnij, że spożywanie nadmiernej ilości węglowodanów może być przyczyną odkładania się tłuszczu w organizmie.

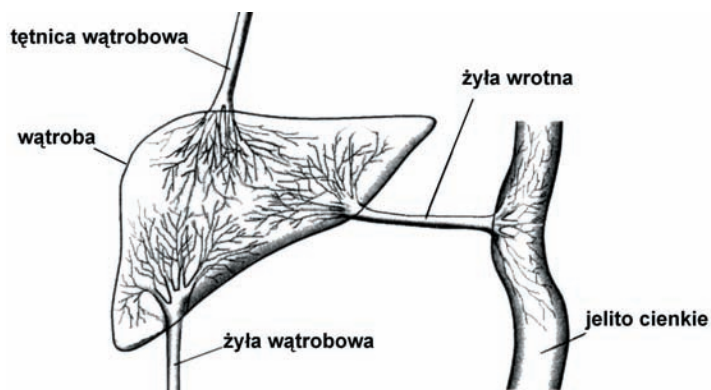
.....

.....

.....

#### Zadanie 5. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono unaczynienie wątroby.



Zaznacz na schemacie kierunek przepływu krwi w trzech opisanych naczyniach krwionośnych, rysując wzdłuż każdego z tych naczyń odpowiednią strzałkę.

**Zadanie 6. (1 pkt)**

W tabeli przedstawiono połączenia hemoglobiny z różnymi gazami.

| Związki hemoglobiny  | Gaz połączony z hemoglobina | Rodzaj połączenia |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|
| Oksyhemoglobina      | Tlen                        | Nietrwałe         |
| Karbaminohemoglobina | Dwutlenek węgla             | Nietrwałe         |
| Karboksyhemoglobina  | Tlenek węgla                | Trwałe            |

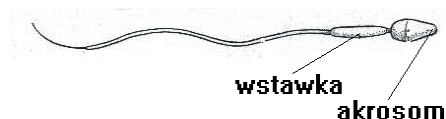
Na podstawie analizy informacji zawartych w tabeli wyjaśnij, dlaczego tlenek węgla w powietrzu może stanowić zagrożenie dla życia człowieka.

.....

.....

**Zadanie 7. (2 pkt)**

Plemniki to komórki posiadające szereg cech adaptacyjnych. W procesie spermiogenezy większość struktur komórkowych ulega modyfikacji lub redukcji, pozostaje m.in. jądro, mitochondria (we wstawce) oraz aparat Golgiego przekształcony w akrosom. Plemnik wnika do komórki jajowej dzięki wydzielanej przez siebie substancji – hialuronidazie.



Określ, na czym polega znaczenie w funkcjonowaniu plemnika:

a) akrosomu

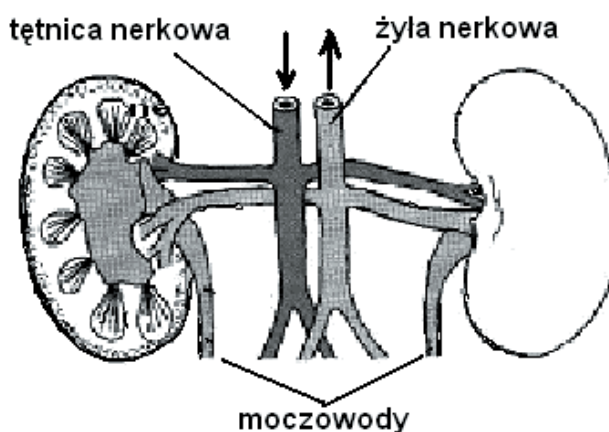
.....

b) mitochondrium

.....

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Na rysunku przedstawiono niektóre elementy budowy układu wydalniczego człowieka.



**Zestawy wybranych składników krwi lub moczu zdrowego człowieka:**

- A. – woda, mocznik, sole mineralne.
- B. – woda, glukoza, białka, sole mineralne.
- C. – woda, glukoza, mocznik, białka, sole mineralne.

**Podaj dla każdej z wymienionych poniżej struktur, charakterystyczny dla niej zestaw składników spośród A, B lub C.**

żyła nerkowa: .....  
tętnica nerkowa: .....  
moczowody: .....

**Zadanie 9. (2 pkt)**

**Przyporządkuj strukturom komórkowym (od A do D) po jednej pełnionej przez nie funkcji spośród 1-5.**

- |                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Lizosom.                    | 1. Umożliwia wewnątrzkomórkowe trawienie makrocząsteczek.                                 |
| B. Aparat Golgiego.            | 2. Zachodzi tam proces oddychania wewnątrzkomórkowego.                                    |
| C. Błona komórkowa.            | 3. Dzieli cytoplazmę na obszary, w których zachodzą procesy metaboliczne.                 |
| D. Siateczka śródplazmatyczna. | 4. Uczestniczy w transporcie między komórką a środowiskiem zewnętrznym.                   |
|                                | 5. Odpowiada za modyfikowanie, sortowanie, pakowanie i wydzielanie związków organicznych. |

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

**Zadanie 10. (2 pkt)**

Przygotowano zestaw badawczy w celu sprawdzenia wpływu różnych stężeń cukru na zjawiska osmotyczne w komórkach ziemniaka. Wycięto cztery jednakowe walce z bulwy ziemniaka, które umieszczono po jednym w każdej z czterech probówek (od I do IV) z taką samą ilością wody o różnej zawartości cukru: I – 0 g, II – 5 g, III – 10 g, IV – 20 g. Po kilku godzinach wyjęto każdy z walców i stwierdzono, że różnią się one objętością. W probówce I objętość walca wyraźnie zwiększyła się, a w probówce IV wyraźnie się zmniejszyła.

**Wyjaśnij, uwzględniając mechanizm osmozy, dlaczego w probówce I i IV objętości walców z ziemniaka uległy opisanym zmianom.**

I. ....

.....

IV. ....

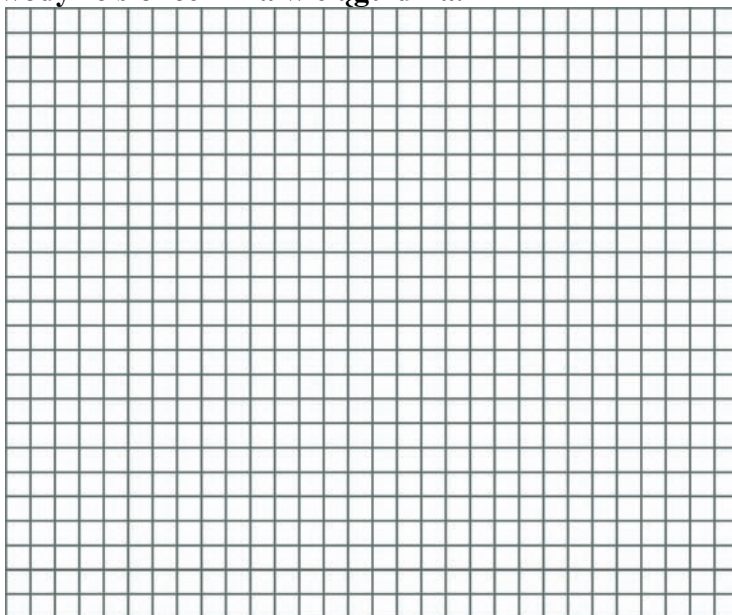
.....

**Zadanie 11. (2 pkt)**

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów tempa wyparowywania wody przez słonecznik w ciągu jednego dnia.

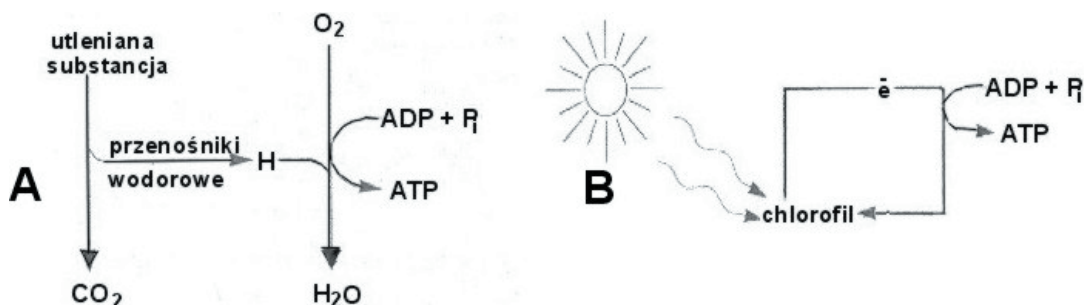
| Godzina pomiaru | Tempo wyparowywania wody w g/h |
|-----------------|--------------------------------|
| 8               | 5                              |
| 10              | 15                             |
| 12              | 20                             |
| 14              | 25                             |
| 16              | 20                             |
| 18              | 15                             |
| 20              | 5                              |

Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres liniowy, ilustrujący tempo wyparowywania wody ze słonecznika w ciągu dnia.

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Wyróżnia się trzy rodzaje fosforylacji: fotosyntetyczną, substratową i oksydacyjną.

Na schematach A i B przedstawiono dwa z wymienionych rodzajów fosforylacji zachodzących w różnych organellach komórkowych.

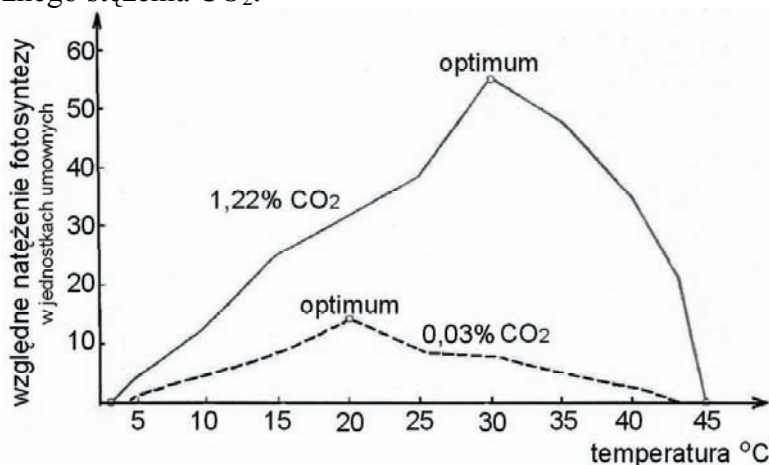


Na podstawie analizy powyższych danych wypełnij tabelę, podając dla każdego schematu A i B nazwę rodzaju fosforylacji oraz nazwę organellum komórkowego, w którym zachodzi.

| Schemat | Nazwa rodzaju fosforylacji | Nazwa organellum komórkowego |
|---------|----------------------------|------------------------------|
| A       |                            |                              |
| B       |                            |                              |

### Zadanie 13. (1 pkt)

Na wykresach przedstawiono wpływ temperatury na natężenie fotosyntezy u pomidora w warunkach różnego stężenia  $\text{CO}_2$ .

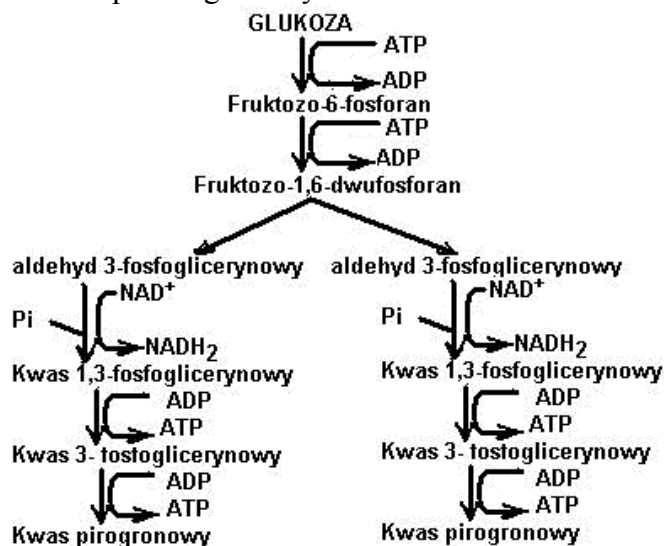


Zaznacz wśród A – D zdanie, które poprawnie opisuje powyższe wykresy.

- A. Zakres temperatury, w której zachodzi fotosynteza, jest szerszy przy niższym stężeniu  $\text{CO}_2$ , niż przy wyższym stężeniu  $\text{CO}_2$ .
- B. Optymalna temperatura fotosyntezy nie ma wartości stałej i jest wyższa przy niższym stężeniu  $\text{CO}_2$ .
- C. W zakresie temperatur  $20^\circ\text{C}$ – $30^\circ\text{C}$  natężenie fotosyntezy rośnie przy niższym stężeniu  $\text{CO}_2$ , a spada przy wyższym stężeniu.
- D. W zakresie temperatur  $5^\circ\text{C}$ – $40^\circ\text{C}$  natężenie fotosyntezy jest większe przy wyższym stężeniu  $\text{CO}_2$ , niż przy niższym stężeniu  $\text{CO}_2$ .

### Zadanie 14. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono proces glikolizy.

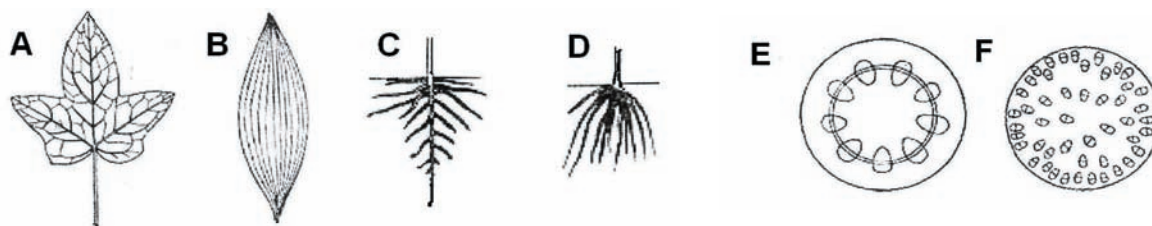


Na podstawie analizy schematu:

- a) podaj liczbę cząsteczek ATP powstających w glikolizie z utlenienia jednej cząsteczki glukozy: .....
- b) oblicz zysk energetyczny glikolizy; wynik podaj w liczbie cząsteczek ATP na cząsteczkę glukozy: .....

**Zadanie 15. (2 pkt)**

Na rysunkach A-F przedstawiono charakterystyczne cechy budowy organów roślin okrytonasiennych.



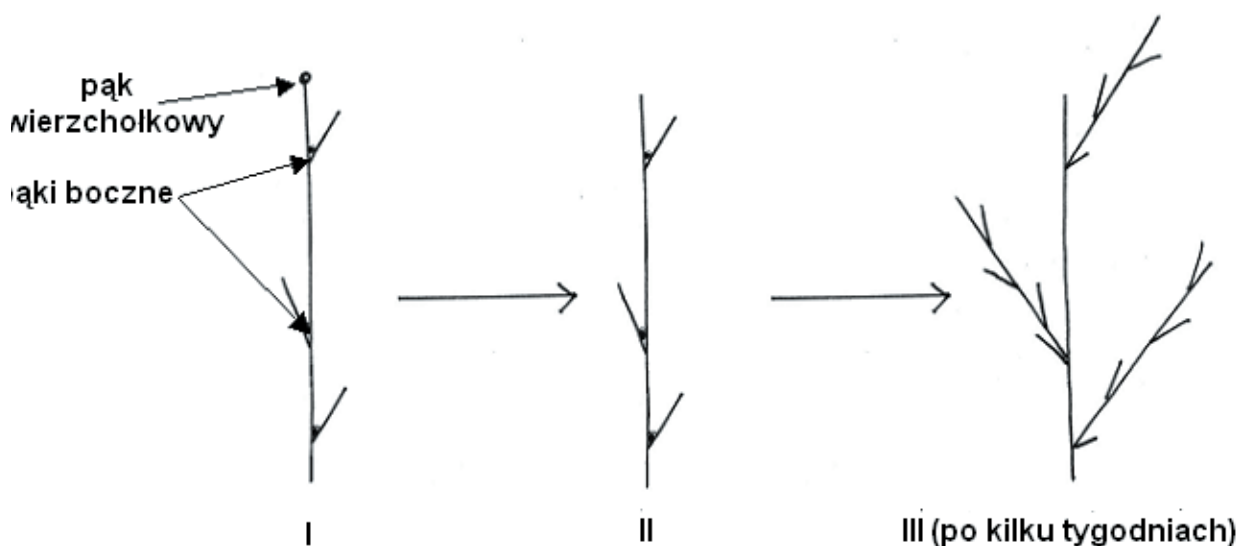
- Wśród rysunków od A do D zaznacz dwa, na których przedstawiono cechy budowy roślin jednoliściennych.
- Określ cechę budowy, która umożliwia roślinom dwuliściennym przyrost na grubość i zaznacz rysunek spośród E i F, na którym jest ona przedstawiona.

.....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Istotną rolę w rozwoju roślin odgrywają hormony roślinne np. auksyny wytwarzane w stożkach wzrostu pędu. W praktyce rolniczej często wykonuje się pewien zabieg prowadzący do uzyskania odpowiedniego pokroju rośliny.

Na rysunkach przedstawiono schematyczny wygląd tej samej rośliny w kolejnych etapach przed (I) i po wykonaniu tego zabiegu (II i III).



- Na podstawie analizy rysunków określ, na czym polega wykonany zabieg.

.....

- Wyjaśnij, uwzględniając rolę hormonów, dlaczego dokonany zabieg spowodował po kilku tygodniach zmianę pokroju tej rośliny.

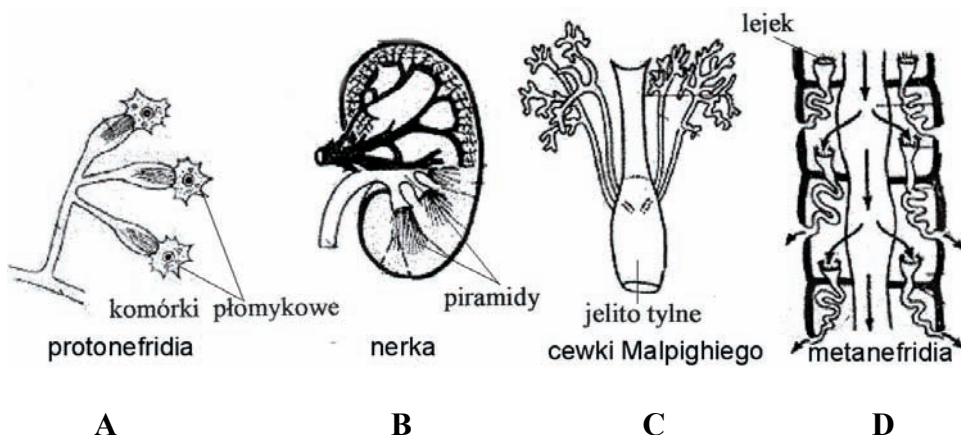
.....

.....

.....

### Zadanie 17. (2 pkt)

Na rysunkach A-D przedstawiono różne rodzaje narządów wydalniczych zwierząt.



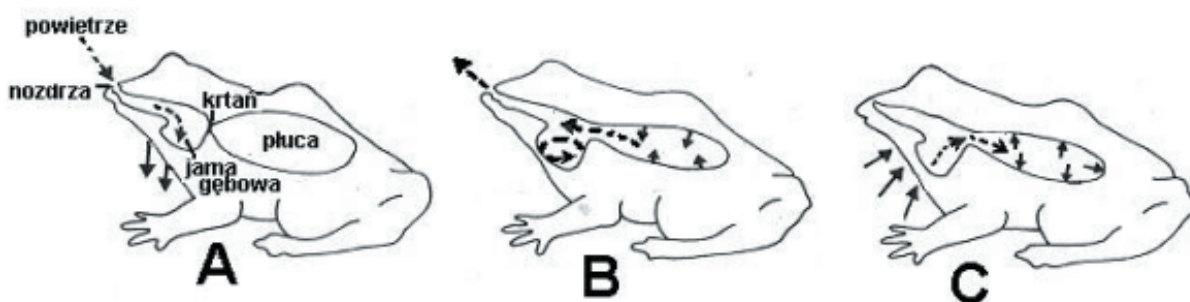
Przyporządkuj do każdego z rodzajów narządów wydalniczych od A do D po jednym przykładzie gatunku zwierząt (spośród 1-5), u którego ten rodzaj narządu występuje.

- |         |                                      |
|---------|--------------------------------------|
| A. .... | 1. Chełbia modra (jamochłon).        |
| B. .... | 2. Dżdżownica ziemna (pierścienica). |
| C. .... | 3. Zając szarak (ssak).              |
| D. .... | 4. Wyplawek biały (plaziniiec).      |
|         | 5. Mucha domowa (owad).              |

### Zadanie 18. (2 pkt)

Na rysunkach A, B, C przedstawiono etapy cyklu wentylacyjnego płuc u żaby. Strzałkami ciągłymi oznaczono kierunek ruchu dna jamy gębowej oraz ścian płuc, natomiast strzałkami przerywanymi oznaczono kierunek przepływu powietrza.

Na podstawie analizy rysunków uzupełnij opis etapów wentylacji płuc u żaby, wzorując się na opisie rysunku A.



A. – otwarcie nozdrzy, obniżenie dna jamy gębowej i zassanie powietrza przy zamkniętej krtani.

B. – .....

.....

C. – .....

.....

**Zadanie 19. (2 pkt)**

**Zaznacz wśród A-E dwa zdania, które prawidłowo opisują funkcje mózgowia człowieka.**

- A. Mózdżek kontroluje napięcie mięśni i postawę ciała.
- B. Śródmózgowie odpowiada za procesy zapamiętywania, uczenia i uczuciowość.
- C. Rdzeń przedłużony odpowiada za odruchy obronne, takie jak kaszel, kichanie, wymioty.
- D. W kresomózgowiu mieści się ośrodek oddechowy, regulujący i kontrolujący odruchowe czynności klatki piersiowej.
- E. Międzymózgowie odpowiada za koordynację pracy mięśni szkieletowych, jest siedzibą niektórych ośrodków wzrokowych i słuchowych.

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Zbyt mała ilość lub brak witamin w spożywanym pokarmie może być przyczyną różnych schorzeń.

Objawy dwóch z nich to:

- a) złe widzenie o zmierzchu, zmiany skórne, zaburzenia wzrostu,
- b) uszkodzenia dziąseł i wypadanie zębów, utrudnione gojenie ran.

**Podaj symbole literowe (lub nazwy) witamin, których skutki niedoboru opisano powyżej.**

- a) .....
- b) .....

**Zadanie 21. (1 pkt)**

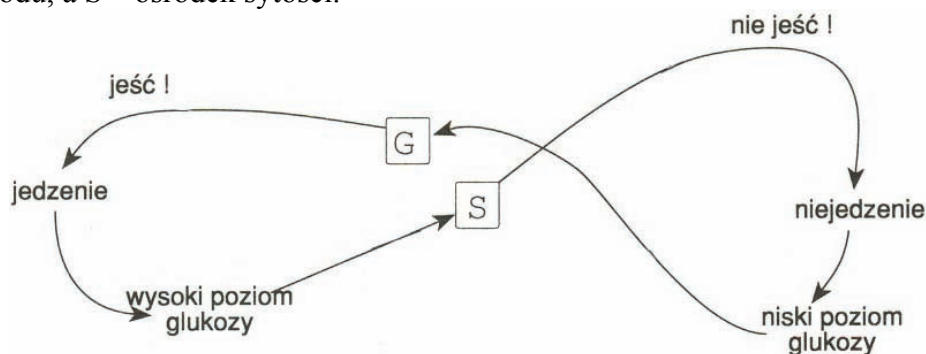
W organizmie człowieka działają liczne mechanizmy homeostatyczne, utrzymujące w normie parametry ustrojowe.

**Zaznacz wśród A-D zdanie, które błędnie opisuje mechanizm homeostazy.**

- A. W sytuacji grożącej przegrzaniem organizm zwiększa wydzielanie potu, który parując ochładza powierzchnię skóry.
- B. Przy obniżonym poziomie wapnia we krwi zwiększa się wydzielanie kalcytoniny, która między innymi pobudza proces mineralizacji kości.
- C. W sytuacji grożącej wychłodzeniem organizm zwiększa wydzielanie tyroksyny, która pobudza procesy utleniania biologicznego w organizmie człowieka.
- D. Po obfitym posiłku węglowodanowym zwiększa się wydzielanie insuliny, która między innymi pobudza w wątrobie przemianę glukozy w glikogen.

### Zadanie 22. (1 pkt)

Wrażenie głodu lub sytości powstaje w wyniku pobudzenia odpowiednich ośrodków nerwowych w mózgu ssaków. Ich działanie przedstawiono na rysunku, gdzie G oznacza ośrodek głodu, a S – ośrodek sytości.

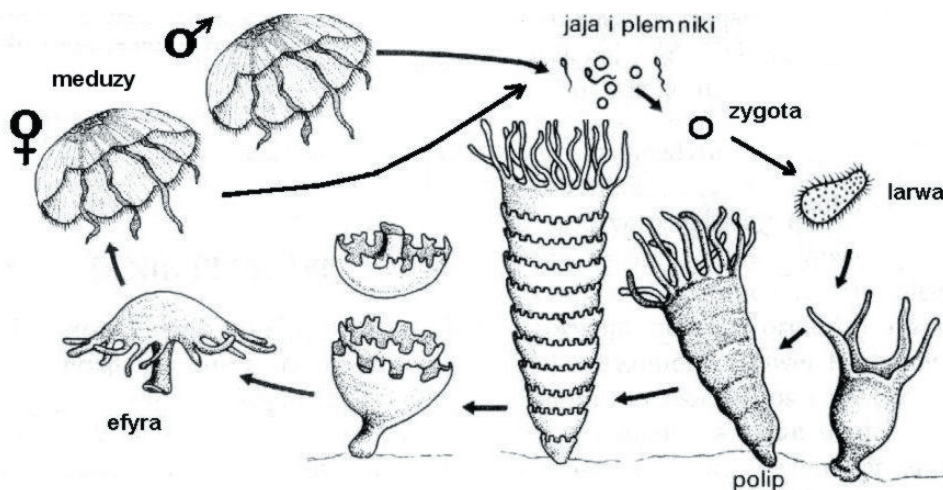


Zaznacz wśród A-C, poprawny opis zachowania głodnego szczura, któremu pobudzono ośrodek sytości.

- A. Szuka pożywienia.
- B. Objada się bez miary.
- C. Nie interesuje się dostępnym pokarmem.

### Zadanie 23 (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono uproszczony schemat cyklu rozwojowego chełbi modrej.



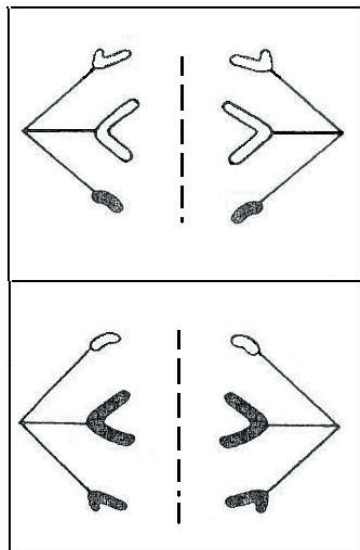
Na podstawie analizy powyższego schematu wypełnij tabelę, określając w niej dla polipa i meduzy ploidalność stadium rozwojowego oraz sposób rozmnażania się.

| Stadium rozwojowe | Ploidalność stadium rozwojowego | Sposób rozmnażania (płciowy / bezpłciowy) |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| polip             |                                 |                                           |
| meduza            |                                 |                                           |

**Zadanie 24. (2 pkt)**

W wyniku mejozy z komórki macierzystej powstają komórki o zredukowanej liczbie chromosomów ( $1n$ ). W każdym z dwóch podziałów (I i II) składających się na mejozę wyróżnia się cztery fazy: profazę, metafazę, anafazę i telofazę. W fazach tych kolejno wyodrębniają się chromosomy, które następnie układają się w płaszczyźnie równikowej komórki, po czym rozchodzą się do biegunów komórki, gdzie organizują się jądra potomne.

Na rysunku przedstawiono jedną z faz mejozy jednego z dwóch podziałów dzielącej się komórki macierzystej.



Na podstawie analizy powyższego schematu podaj:

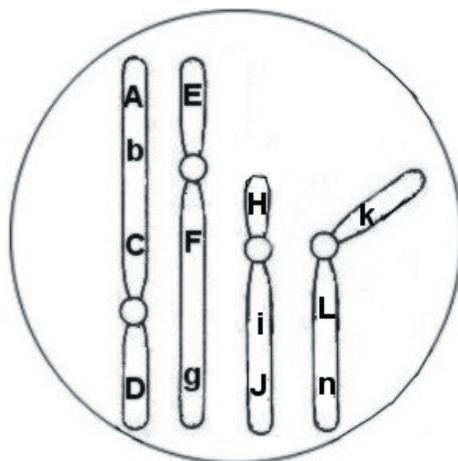
- a) nazwę przedstawionej fazy oraz podział meiotyczny, w którym ma ona miejsce (I czy II).

.....

- b) liczbę chromosomów w dzielącej się macierzystej komórce:  $2n =$  .....

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Na schemacie przedstawiono komplet chromosomów komórki pewnego organizmu. Literami oznaczono geny.



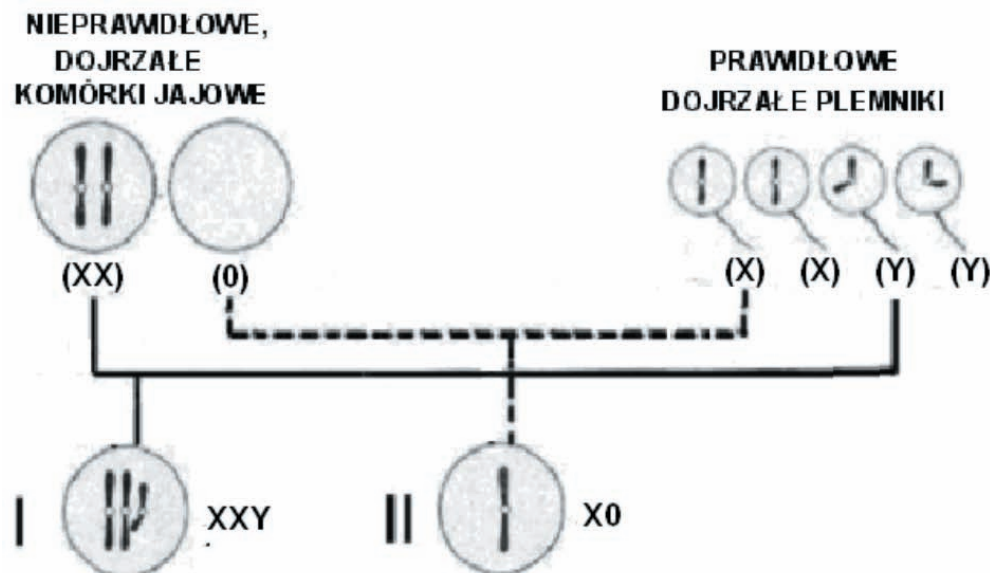
Na podstawie analizy rysunku określ, czy zestaw chromosomów jest haploidalny, czy diploidalny. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

### Zadanie 26. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono sposób powstawania mutacji będących przyczyną dwóch zespołów chorobowych człowieka. W gametach zaznaczono obecność odpowiednich chromosomów płci (X, Y) lub ich brak (0). Ostateczny układ chromosomów płci w zygocie dla tych zespołów chorobowych przedstawiono na rysunkach I i II.



- a) Zaznacz wśród A-D wiersz tabeli, w którym prawidłowo zestawiono nazwę rodzaju mutacji przedstawionej na rysunku II oraz nazwę zespołu chorobowego wywołanego tą mutacją.

| Wiersz | Rodzaj mutacji II | Zespół chorobowy    |
|--------|-------------------|---------------------|
| A.     | monosomia         | Zespół Klinefeltera |
| B.     | monosomia         | Zespół Turnera      |
| C.     | trisomia          | Zespół Edwardsa     |
| D.     | trisomia          | Zespół Downa        |

- b) Podaj, na czym polega zaburzenie w przebiegu mejozy, będące przyczyną powstawania nieprawidłowych gamet przedstawionych na schemacie.

.....

.....

### Zadanie 27. (1 pkt)

Gen położony w chromosomie płciowym nazywamy genem sprzężonym z płcią. Przykładem takiego genu u człowieka jest gen *h* warunkujący hemofilię. Jego allel *H* warunkuje prawidłowe krzepnięcie krwi.

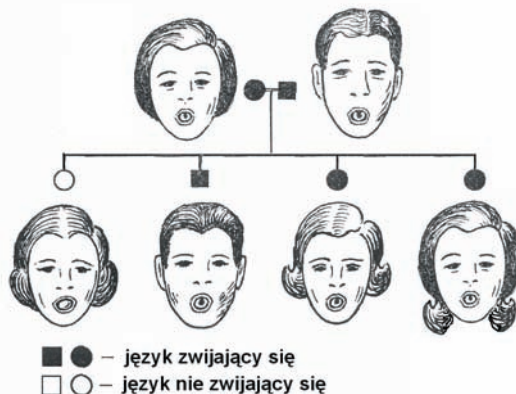
Zapisz genotyp zdrowego osobnika, będącego nosicielem hemofilii i podaj jego płeć.

Genotyp: .....

Płeć: .....

**Zadanie 28. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono genealogię pewnej rodziny, ilustrującą dziedziczenie zdolności zwijania języka, zakładając że cecha ta uwarunkowana jest jednym genem.



Na podstawie schematu podaj i uzasadnij, czy cecha zdolności zwijania języka jest:

a) recesywna czy dominująca.

.....

.....

b) dziedziczona niezależnie, czy zależnie od płci.

.....

.....

**Zadanie 29. (2 pkt)**

U muszki owocowej allel warunkujący szarą barwę ciała (A) dominuje nad allelem barwy żółtej (a). Skrzyżowano samicę muszki owocowej o żółtej barwie ciała z samcem o szarej barwie ciała. Otrzymane osobniki pokolenia  $F_1$  ponownie skrzyżowano ze sobą i otrzymano w pokoleniu  $F_2$  cztery równie liczne kategorie osobników:

- samice o żółtej barwie ciała,
- samice o szarej barwie ciała,
- samce o żółtej barwie ciała,
- samce o szarej barwie ciała.

a) Na podstawie informacji określ, czy gen warunkujący barwę ciała u muszki owocowej zlokalizowany jest w autosomie, czy chromosomie X. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

b) Rozwiąż krzyżówkę genetyczną między dwoma osobnikami z pokolenia  $F_1$ , w wyniku której otrzymano opisane kategorie osobników.

**Zadanie 30. (2 pkt)**

Jednym z pierwszych białek, które dzięki zastosowaniu metod inżynierii genetycznej mogło być wytwarzane jako produkt handlowy, była insulina produkowana przez bakterie. Przed uzyskaniem szczepów bakterii produkujących ten ludzki hormon, insulinę otrzymywano wyłącznie z trzustek bydlęcych i świńskich. Insuliny te różnią się od ludzkiego białka odpowiednio trzema i jednym aminokwasem. Również chorym na hemofilię A podaje się obecnie preparaty VIII białkowego czynnika krzepnięcia krwi, produkowane metodami inżynierii genetycznej. Wcześniej uzyskiwano ten czynnik z krwi ludzkiej.

- a) Określ cechę kodu genetycznego, która umożliwia bakteriom wytwarzanie ludzkich białek, np. insuliny i czynnika VIII krzepnięcia krwi.

.....

- b) Uzasadnij jednym argumentem, że dla chorych bezpieczniej jest korzystać z insuliny lub czynnika VIII wyprodukowanych metodami inżynierii genetycznej niż metodami stosowanymi wcześniej.

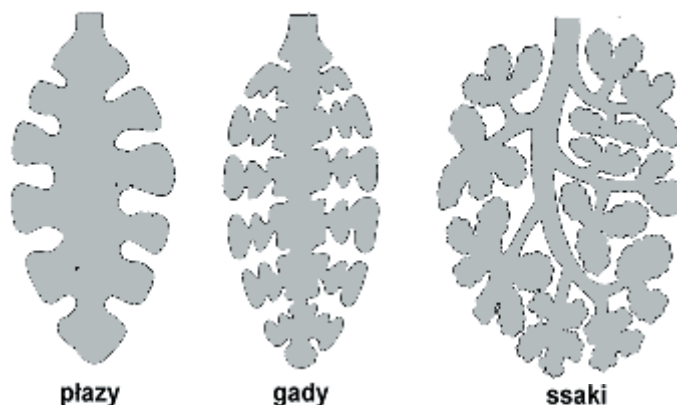
.....

.....

**Zadanie 31. (1 pkt)**

Jednym ze źródeł wiedzy o ewolucji organizmów jest porównywanie budowy współcześnie żyjących zwierząt.

Poniżej przedstawiono schematycznie budowę płuc niektórych grup kręgowców.



Korzystając ze schematu podaj, na czym polegają ewolucyjne zmiany w budowie płuc u przedstawionych grup kręgowców.

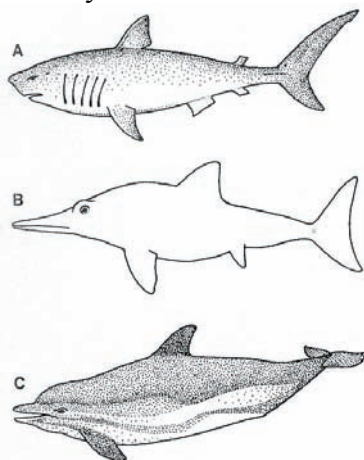
.....

.....

.....

**Zadanie 32. (2 pkt)**

Na rysunkach A, B, C przedstawiono przedstawicieli trzech gromad kręgowców: ryb, gadów i ssaków, żyjących w środowisku wodnym.

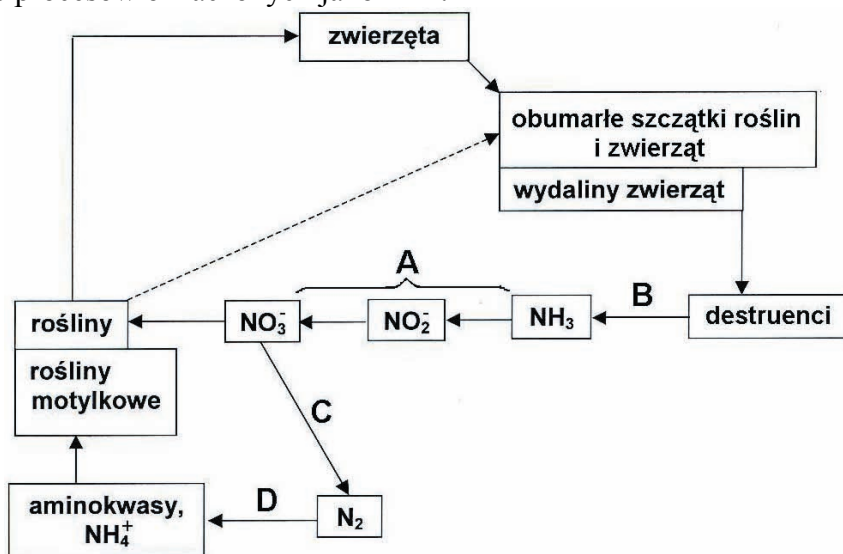


Podaj dwie, widoczne na rysunkach, cechy budowy tych przedstawicieli kręgowców świadczące o występowaniu zjawiska konwergencji (ewolucji zbieżnej).

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

**Zadanie 33. (2 pkt)**

Na schemacie przedstawiono obieg azotu w przyrodzie z uwzględnieniem przeprowadzanych przez bakterie procesów oznaczonych jako A-D.

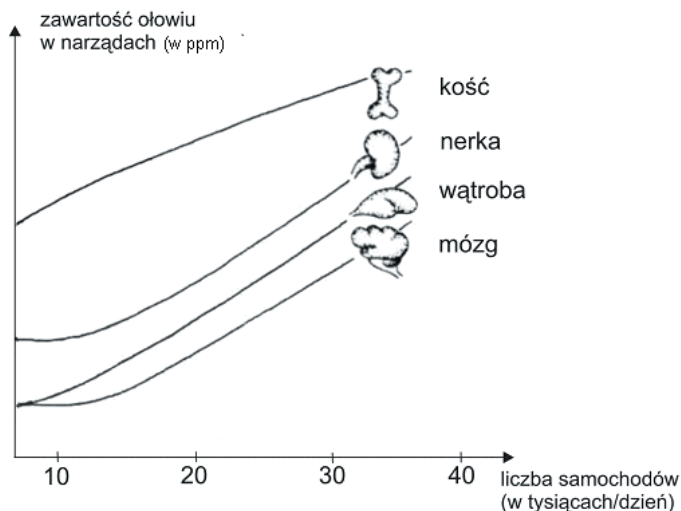


Przyporządkuj każdemu z przedstawionych na schemacie procesów A-D jego nazwę spośród 1-5.

- |         |                            |
|---------|----------------------------|
| A. .... | 1. Nitryfikacja.           |
| B. .... | 2. Wiązanie wolnego azotu. |
| C. .... | 3. Fermentacja.            |
| D. .... | 4. Denitryfikacja.         |
|         | 5. Amonifikacja.           |

**Zadanie 34. (1 pkt)**

Badano zawartość ołowiu w mózgu, wątrobie, nerkach i kościach myszaków – gryzoni żyjących w pobliżu dróg o różnym natężeniu ruchu samochodowego. Wyniki badań przedstawiono na poniższym wykresie.



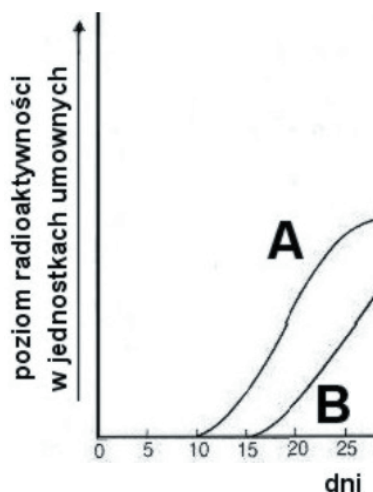
Sformułuj hipotezę badawczą, dotyczącą zawartości ołowiu w narządach wewnętrznych, potwierdzoną wynikami badań przedstawionymi na wykresie.

.....

.....

**Zadanie 35. (1 pkt)**

Radioaktywny materiał wyrzucono na wysypisko. Po pewnym czasie wykryto radioaktywność w rosnących w pobliżu roślinach, a później u zwierząt. Zmiany radioaktywności w początkowym okresie po skażeniu w organizmach dwóch gatunków: roślinożernego i żywiącego się nim drapieżnego, przedstawiono na poniższym wykresie.



Podaj, na którym wykresie (A czy B) przedstawiono poziom radioaktywności tkanek drapieżcy. Uzasadnij wybór.

.....

.....

**Zadanie 36. (3 pkt)**

Symbioza między roślinami motylkowymi a bakteriami jest bardzo powszechna. Bakterie z rodzaju *Rhizobium* mają zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, który następnie przetwarzają na formę przyswajalną dla roślin, a same korzystają z węglowodanów produkowanych przez zakażoną roślinę. Roślina reaguje na infekcje bakteriami z rodzaju *Rhizobium* wytworzeniem brodawek, w których znajdują się te drobnoustroje. U roślin niezainfekowanych nie tworzą się brodawki.

**Przedstaw plan doświadczenia pozwalającego rozwiązać problem badawczy:**

***Czy rośliny rozwijające się w glebie dostatecznie zaopatrzonej w azotany, są odporne na zakażenie bakteriami Rhizobium?***

Do dyspozycji masz: 50 siewek koniczyny, kulturę bakterii *Rhizobium*, dwie skrzynki z piaskiem bez związków azotowych, pełną pożywkę azotanową, lupę.

**W planie doświadczenia uwzględnij:**

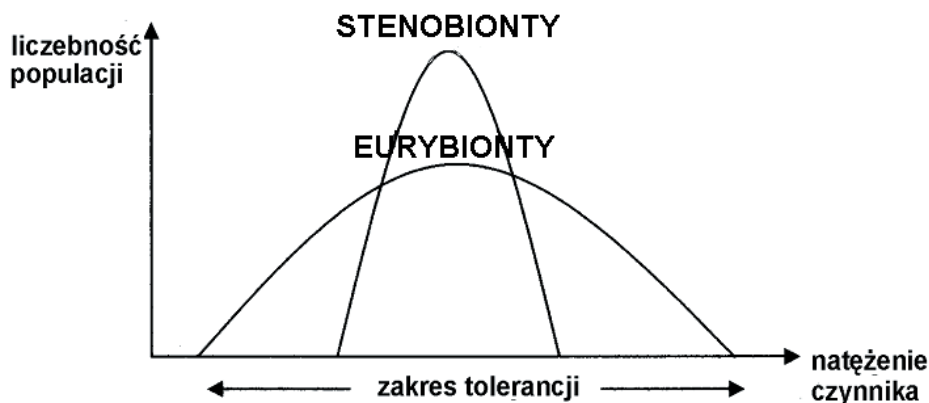
- a) opis próby kontrolnej,
- b) opis próby badawczej,
- c) sposób uzyskiwania wyników.

- a) .....
- .....
- b) .....
- .....
- c) .....
- .....

**Zadanie 37. (2 pkt)**

Organizm może mieć wąskie granice tolerancji w stosunku do jednego czynnika środowiska, a szerokie w stosunku do innych, co obrazuje poniższy wykres. Na przykład mikołajek nadmorski jest stosunkowo mało wrażliwy na zmiany temperatury – występuje od brzegów Morza Śródziemnego na południu po środkową Norwegię na północy, ale jest silnie halofilny (słonolubny); występuje tylko na wydmach morskich.

Na wykresach przedstawiono zakresy tolerancji stenobiontów i eurybiontów na natężenie czynnika środowiska.



Na podstawie analizy wszystkich powyższych danych wymień czynnik środowiska, względem którego mikołajek nadmorski jest:

- a) stenobiontem,
- b) eurybiontem.

**Korzystając z tekstu uzasadnij każdą z odpowiedzi.**

a) czynnik środowiska: .....

uzasadnienie: .....

b) czynnik środowiska: .....

uzasadnienie: .....

**BRUDNOPIS**