

TEST MATURALNY Z BIOLOGII

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 150 minut

Maksymalna liczba punktów: 60

Zadanie 1. (2 pkt)

Błony biologiczne zbudowane są z białek i lipidów. Lipidy błonowe można zaliczyć przede wszystkim do dwóch grup: fosfolipidów i glikolipidów. Charakterystyczna struktura błon biologicznych przyjmująca formę tzw. „dwuwarstwy lipidowej” jest stabilna głównie dzięki właściwościom fizykochemicznym fosfolipidów. Cząsteczki te mają charakter amfipatyczny – na jednym biegunie posiadają grupy hydrofilowe (polarne) a na przeciwnym hydrofobowe (apolarne). W środowisku wodnym cząsteczki fosfolipidów mogą spontanicznie formować proste koliste twory zwane micelami lub układać się w podwójne warstwy lipidowe zamykające się w pęcherzyki nazywane liposomami.

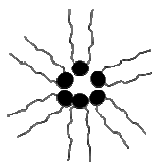
- a) Na poniższym rysunku zaznacz i podpisz część hydrofilową (polarną) oraz hydrofobową (apolarną) cząsteczki fosfolipidu.



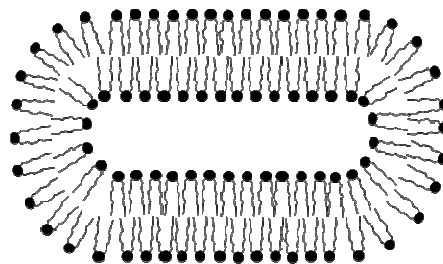
- b) Z poniższych schematów wybierz (zakreśl odpowiednią literę) struktury formowane przez cząsteczki fosfolipidów, które mogą pojawić się jedynie w środowisku wodnym. Nazwij te struktury.



A



B



C

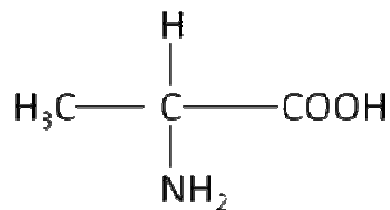
.....

Zadanie 2. (1 pkt)

Poniższy schemat przedstawia alaninę (Ala) należącą do aminokwasów tworzących cząsteczkę białka. Aminokwas ten posiada grupę aminową oraz karboksylową dołączone do asymetrycznego węgla. Każdy

aminokwas, podobnie jak alanina posiada charakterystyczny dla siebie tzw. łańcuch boczny, również przyłączony do węgla asymetrycznego. Łańcuch ten schematycznie oznacza się zazwyczaj symbolem „R”.

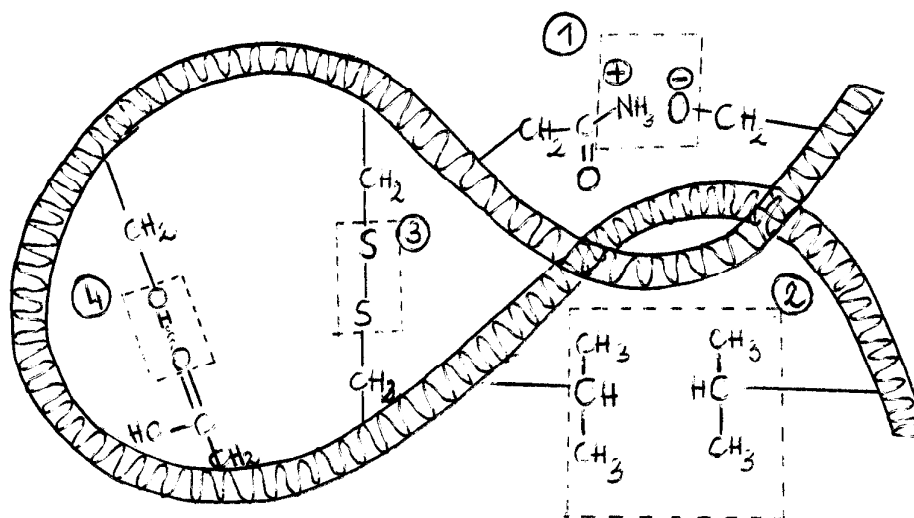
Na poniższym rysunku zaznacz ten fragment cząsteczki alaniny, który jest wspólny dla wszystkich aminokwasów białkowych.



Zadanie 3. (2 pkt)

Struktura trzeciorzędowa białek powstaje w wyniku oddziaływań między łańcuchami bocznymi aminokwasów.

Nazwij te oddziaływania korzystając z poniższego rysunku.

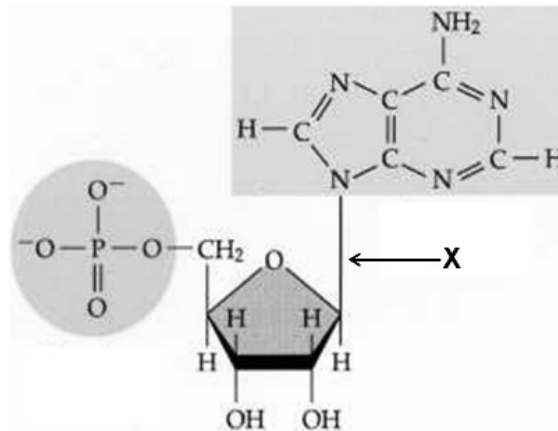


1.
2.
3.
4.

Zadanie 4. (2 pkt)

Schemat przedstawia cząsteczkę nukleotydu. W obu kwasach nukleinowych (DNA i RNA) poszczególne nukleotydy są połączone w długie łańcuchy.

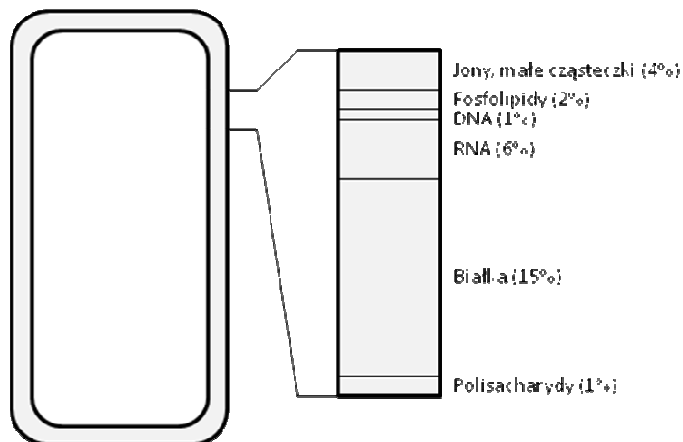
Spośród trzech składowych nukleotydu wymień te, które biorą udział w tworzeniu wiązania pomiędzy poszczególnymi nukleotydami w łańcuchu. Podaj, jaki typ wiązania został zaznaczony na rysunku literą X.



.....
.....

Zadanie 5. (3 pkt)

Rysunek przedstawia przybliżony skład chemiczny komórki bakteryjnej.



a) Oceń, która grupa związków występuje najobficiej. Jak myślisz, dlaczego – podaj dwa argumenty.

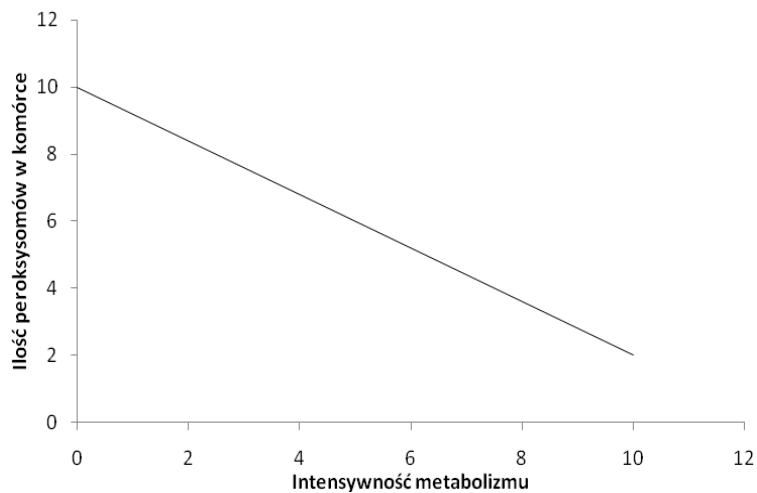
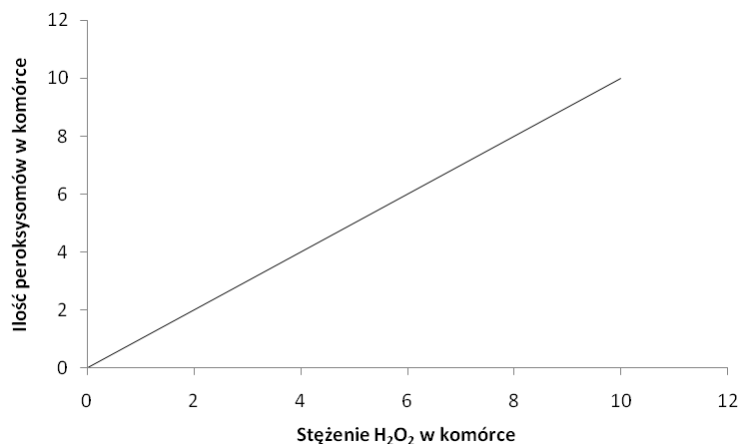
.....
.....
.....

b) W komórkach bakterii oprócz DNA genomowego mogą występować dodatkowo niewielkie, koliste fragmenty DNA. Jak nazywają się te struktury?

.....

Zadanie 6. (1 pkt)

Na podstawie przedstawionych wykresów sformułuj dwa wnioski dotyczące ilości peroksydomów w komórce oraz intensywności metabolizmu.



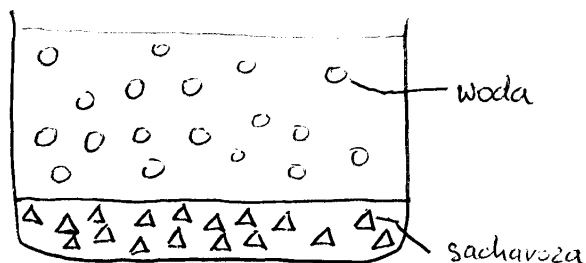
.....

.....

.....

Zadanie 7. (1 pkt)

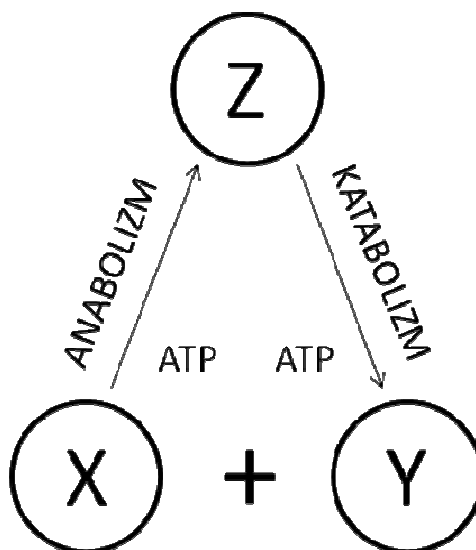
Korzystając ze znajomości zjawiska dyfuzji zaznacz strzałkami kierunek przemieszczania się cząsteczek wody oraz sacharozy.



Zadanie 8. (2 pkt)

Całokształt przemian materii zachodzących na poziomie komórki nosi nazwę metabolizmu komórkowego. Przemiany te wymagają dopływu energii w postaci ATP lub charakteryzują się jej utratą. Na tej podstawie przemiany metaboliczne mogą mieć charakter anaboliczny lub kataboliczny.

Na poniższym schemacie zaznacz strzałką miejsca włączenia i uwolnienia ATP oraz podaj, który związek organiczny X, Y czy Z jest na najwyższym poziomie energetycznym.



Zadanie 9. (3 pkt)

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów szybkości reakcji enzymatycznej w zależności od stężenia enzymu.

| Szybkość reakcji enzymatycznej [$\mu\text{mol}/\text{min}$] | Stężenie enzymu [μM] |
|--|--------------------------------------|
| 9,7 | 2 |
| 13,8 | 4 |
| 21,8 | 9 |
| 32,5 | 29 |
| 40,0 | 55 |

a) Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres obrazujący przedstawioną zależność.

b) Dokonując analizy wykresu sformułuj jeden wniosek dotyczący szybkości badanej reakcji enzymatycznej.

.....
.....
.....

Zadanie 10. (3 pkt)

W diagnostyce laboratoryjnej do ilościowej oceny stężenia glukozy w moczu stosuje się paski diagnostyczne. Na pasku zachodzą dwie reakcje enzymatyczne uwarunkowane obecnością tlenu oraz glukozy, stanowiącej substrat reakcji. W efekcie, w obecności glukozy obserwowany jest barwny produkt. Paski diagnostyczne pokryte są bibułką nasączoną dwoma enzymami: oksydazą glukozy i peroksydazą oraz jodkiem potasu.

a) Określ, jaką funkcję pełni jodek potasu wiedząc, że jego zabarwienie na pasku diagnostycznym zmienia się wraz ze stężeniem glukozy w moczu.

.....

b) W przypadku, jakiej choroby istotne jest kontrolowanie poziomu glukozy w moczu?

.....

c) Badając stężenie glukozy w moczu w tym samym czasie wykonuje się rutynowo inne badanie. Podaj, jakie to badanie i uzasadnij odpowiedź.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 11. (1 pkt)

Zaznacz prawidłowe zdanie.

- A. ATP jest zarówno substratem jak i produktem w przebiegu procesu glikolizy.
- B. Pirogronian jest włączany bezpośrednio do cyklu Krebsa.
- C. Końcowym produktem oddychania komórkowego jest O_2 .
- D. Utlenienie jednej cząsteczki glukozy w glikolizie dostarcza jednej cząsteczki kwasu pirogronowego, która jest następnie włączana do cyklu Krebsa.
- E. Enzymy cyklu Krebsa wykazują aktywność w cytoplazmie komórki.

Zadanie 12 (1 pkt)

Spośród poniższych sformułowań wybierz zdanie błędne.

- A. Prawidłowy przebieg fotosyntezy ma miejsce gdy zachowana jest równowaga pomiędzy fazą jasną a fazą ciemną fotosyntezy.
- B. Fotoliza to zjawisko polegające na rozpadzie cząsteczki wody.
- C. Transport elektronów pochodzących z fotolizy wody zachodzi wzdłuż błon tylakoidów.
- D. Faza jasna fotosyntezy dostarcza „siły asymilacyjnej” (ATP i $NADH_2$).
- E. Przy bardzo silnym oświetleniu dochodzi do niedoboru siły asymilacyjnej.

Zadanie 13. (2 pkt)

Cechą wspólną organizmów żywych jest pobieranie składników pokarmowych ze środowiska. W tabeli zestawiono różne źródła węgla i azotu, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

Uzupełnij tabelę wpisując odpowiednie źródło węgla i azotu przyswajane przez wymienione organizmy żywe.

| | | |
|--------------|--|--|
| Źródło węgla | | Sinica, rosiczka, dąb |
| | | Bakteria heterotroficzna, wilk, człowiek |
| Źródło azotu | | dąb |
| | | wilk, człowiek |
| | | sinica |

Zadanie 14. (1 pkt)

Wirusy cechuje częsta zmienność mutacyjna białek, budujących kapsyd oraz otoczkę ochraniającą materiał genetyczny.

Podaj, jakie są tego następstwa z perspektywy walki z wirusami chorobotwórczymi człowieka.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 15. (2 pkt)

Czynnikami chorobotwórczymi obok bakterii i wirusów są również grzyby. Grzybice narządowe, grzybica skóry i przydatków skórnych mogą być następstwem ekspozycji na grzyby pleśniowe m.in. *Aspergillus spp.* i *Penicillium ssp.*

Przeczytaj uważnie poniższy tekst i skonstruuj tabelę, która pomoże pracownikom laboratorium dokonać wstępnej identyfikacji grzybów pleśniowych. Pamiętaj, że do oceny gatunku grzyba bardzo istotne są obserwacje makroskopowe informujące o kolorze kolonii, stopniu puszystości itp. oraz obraz mikroskopowy, w którym identyfikuje się owocniki – konidiofory oraz zarodniki – konidia.

Po pobraniu materiału od 4 pacjentów założono hodowle grzybów w 4 oddzielnych naczyniach hodowlanych. Hodowle prowadzono w temp 37°C. Po 4 dniach w naczyniach zaobserwowano kolonie grzybów pleśniowych, które różniły się między sobą. Pierwsza kolonia, barwy brunatno-czarnej o postrzępionym brzegu charakteryzowała się puszystą strukturą. Pozwoliło to wyciągnąć wniosek iż może ona być wytworzona przez grzyba z gatunku *Aspergillus niger*. Przypuszczenie to zostało potwierdzone obserwacjami mikroskopowymi – konidiofory w badanej kolonii miały buławkowato zakończony trzonek a konidia układały się w radialnie biegnące łańcuszki. Pewien problem w identyfikacji sprawiły dwie kolonie, z których pierwsza była zamszowata i zabarwiona trawiasto-zielono, a druga puszysta o barwie żółto-zielonej. Dopiero w preparatach mikroskopowych zaobserwowano istotne różnice w strukturze konidioforów, które w przypadku pierwszej kolonii miały rozgałęzione trzonki z konidiami, które układem przypominały pędzel. Z kolei druga kolonia posiadała konidiofory z buławkowato zakończonym trzonkiem i radialnym układem zarodników. Przyjęto, iż pierwsza kolonia to *Penicillium citrinum*, a druga to *Aspergillus flavus*. Ostatnia

kolonia była płaska, zabarwiona na czerwono o konidioforach skupionych w pęczki z zarodnikami tworzącymi nieregularnie ułożone łańcuszki, co jest cechą charakterystyczną dla *Penicillium morneffei*.

Zadanie 16. (1 pkt)

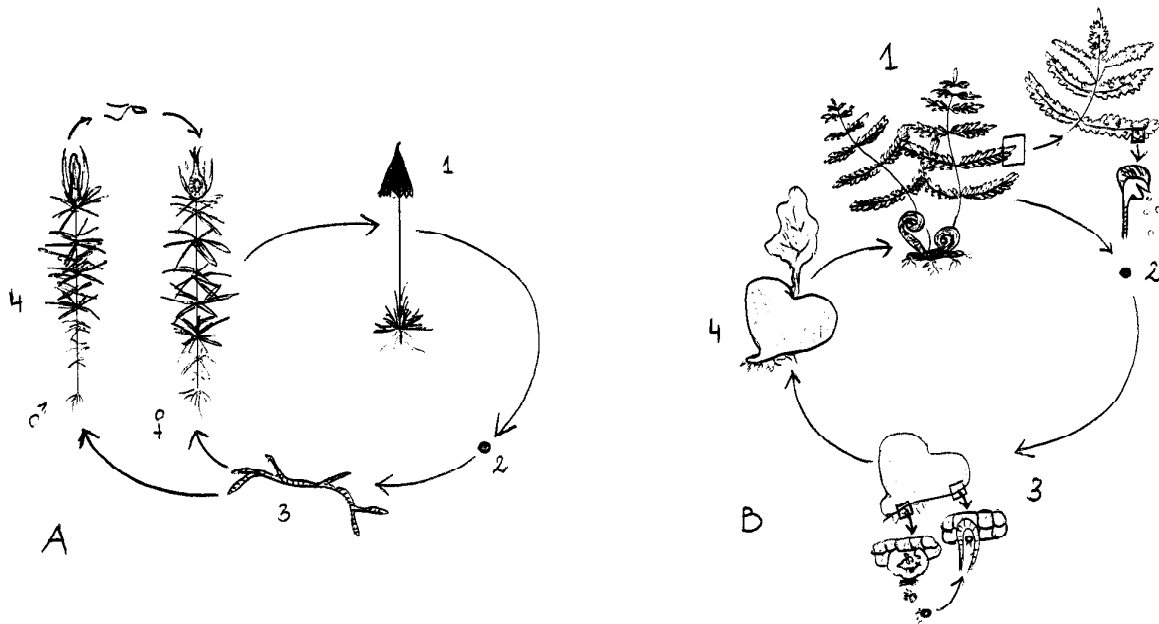
Skuteczną walkę z niektórymi wirusami chorobotwórczymi osiągnięto w momencie opracowania szczepionek. Szczepionka ma za zadanie pobudzić układ immunologiczny do produkcji przeciwciał i wytworzenia pamięci immunologicznej, zabezpieczającej organizm przed prawdziwym czynnikiem chorobotwórczym. Stymulacja komórek układu immunologicznego zachodzi pod wpływem unieczynnionych lub osłabionych cząsteczek wirusa. Jednak, aby uzyskać odpowiednią ilość wirusów do przygotowania szczepionki należy je namnożyć w żywych komórkach. Do tego celu stosuje się m.in. rozwijające się zarodki kurze. Wirus zostaje wstrzyknięty do zarodka (do głowy, owodni lub woreczka żółtkowego), następnie jajo przechowuje się w 36 °C i wreszcie izoluje namnożone wirusy. W ten sposób uzyskano wirusy do produkcji szczepionek przeciwko ospie i grypie. W niektórych przypadkach do namnażania wirusów stosuje się hodowle tkankowe, wreszcie istnieją wirusy, które można namnożyć jedynie w obrębie żywych organizmów. W tym celu stosuje się zwierzęta laboratoryjne takie jak mysz, królik czy świnka morska a w niektórych przypadkach nawet ssaki naczelne. W przypadku zastosowania zwierząt laboratoryjnych do produkcji szczepionek można jednocześnie badać wpływ rozwijającej się infekcji na tkanki i układy organizmów żywych.

Po przeczytaniu powyższego tekstu przedstaw swoje stanowisko (za lub przeciw) co do stosowania powyższych metod do produkcji szczepionek.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 17. (3 pkt)

Cykl rozwojowy mszaków i paprotników charakteryzuje przemiana pokoleń polegająca na cyklicznym występowaniu po sobie gametofitu i sporofitu.



Po przeanalizowaniu powyższych rysunków wykonaj polecenia:

a) Do jakiej gromady (paprotników czy mszaków) zaliczysz organizm A, a do jakiej organizm B?

.....

b) Zaznacz miejsce mejozy (R!) na obu schematach.

c) Podaj, które z cyfr 1-4 przedstawiają sporofit a które gametofit (lub ich wytwory).

.....

d) Napisz jaką liczbę chromosomów (haploidalną czy diploidalną) posiadają struktury zaznaczone cyframi 1 i 3.

.....

Zadanie 18. (1 pkt)

Katalaza jest enzymem, który rozkłada toksyczny dla bakterii nadtlenek wodoru do tlenu i wody.

Przeczytaj poniższy tekst opisujący przebieg doświadczenia a następnie wykonaj zadanie.

Pewien mikrobiolog w swoim laboratorium wykonał test na obecność katalazy. Przygotował dwa szkiełka podstawowe. Na każdym szkiełku umieścił kroplę 3% roztworu nadtlenku wodoru (woda utleniona). Następnie wybrał do doświadczenia dwa szczepy bakterii: *Staphylococcus ssp.* i *Streptococcus ssp.*, które wcześniej wyhodował na pożywce stałej. Z każdej hodowli pobrał po kilka kolonii bakterii i zawieszał w

przygotowanych wcześniej kroplach roztworu nadtlenu wodoru. W przypadku pierwszego szczepu zaobserwował uwalniające się pęcherzyki gazu w przypadku drugiego nie zaobserwował żadnych zmian.

Podaj wniosek, jaki mógł wyciągnąć badacz na podstawie przeprowadzonego doświadczenia.

.....
.....

Zadanie 19. (1 pkt)

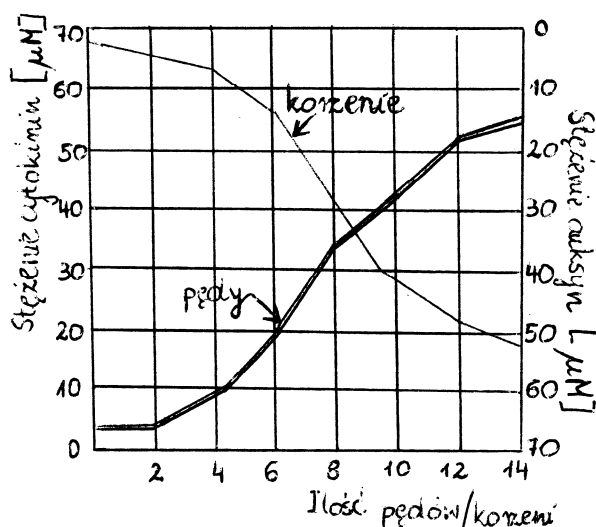
Uzupełnij zdanie:

Po zapłodnieniu.....przekształca się w owoc, a
w nasiono.

Zadanie 20. (1 pkt)

Wśród regulatorów wzrostu i rozwoju roślin znajdują się czynniki endogenne zwane fitohormonami.

Na podstawie analizy wykresu sformułuj dwa wnioski dotyczące wpływu cytokinin i auksyn na rozwój pędów bocznych i korzeni bocznych.



.....
.....
.....

Zadanie 21. (2 pkt)

Toksyna botulinowa (tzw. jad kiełbasiany) wytwarzana przez laseczki *Clostridium botulinum* wywołuje bardzo ciężkie zatrucia człowieka. Do zatrucia może dojść po spożyciu wekowanych produktów (paszety, warzywa) zanieczyszczonych zarodnikami laseczek. U ludzi stan chorobowy wywoływany jest najczęściej toksyną botulinową typu A (BoNT/A). Toksyna ta trawi wybiórczo białko SNAP-25 uczestniczące w fuzji pęcherzyków wydzielniczych z błoną komórki nerwowej. W efekcie zahamowaniu ulega wydzielanie acetylocholino do przestrzeni synaptycznych w synapsach nerwowo – mięśniowych. W konsekwencji dochodzi do paraliżu mięśni.

a) Na podstawie tekstu określ rolę acetylocholino w prawidłowych warunkach fizjologicznych.

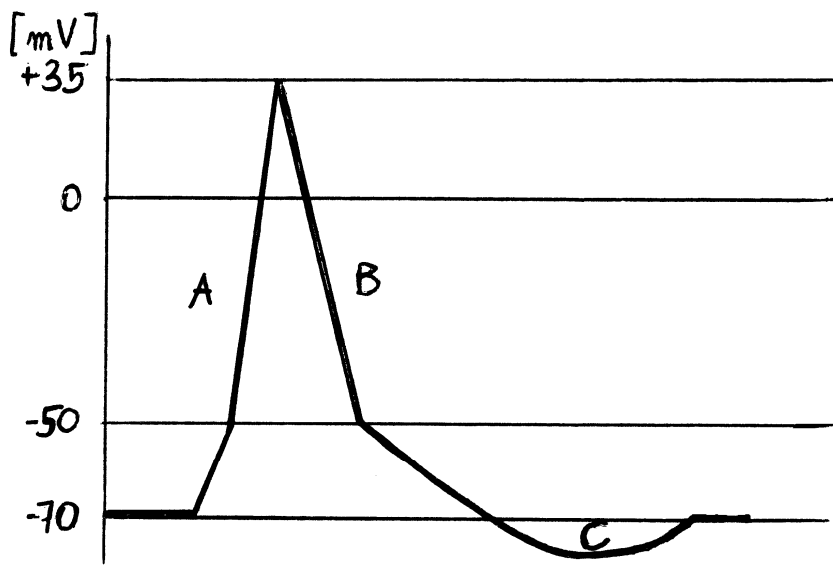
.....

b) Toksyna botulinowa stosowana jest w medycynie estetycznej przy redukcji zmarszczek. Na czym polega jej działanie w przypadku takiego zastosowania?

.....

Zadanie 22. (2 pkt)

Na rysunku zobrazowano zmiany potencjału błony komórki nerwowej po zadziaaniu bodźca wywołującego depolaryzację błony. Zanalizuj schemat i wykonaj poniższe zadania.



a) Zaznacz na rysunku miejsce zadziaania bodźca.

b) Jaka wartość potencjału charakteryzuje błonę komórki nerwowej w stanie spoczynku?

.....

c) Podaj prawidłowe nazwy etapów A, B i C zachodzących w trakcie zmiany potencjału błony komórki nerwowej (impulsu nerwowego).

- A -
- B -
- C -

Zadanie 23. (1 pkt)

Dokończ poniższe zdanie.

Zespół nabytego upośledzenia odporności jest wywołany przez.....

Zadanie 24. (2 pkt)

Scharakteryzuj krótko tkankę łączną tłuszczową uwzględniając:

- a) lokalizację
- b) funkcję

.....
.....
.....
.....

Zadanie 25. (2 pkt)

Poprzez zmianę krzywizny soczewki oka zmienia się jej ogniskowa, co daje możliwość ostrego widzenia przedmiotów bliskich i dalekich.

- a) Podaj, jak nazywa się opisana powyżej zdolność oka.

.....

- b) Uzasadnij, że dla organizmów żyjących na lądzie jest to cecha korzystna.

.....
.....
.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Miażdżycza tętnic w zaawansowanym stadium może prowadzić do stanów niedokrwienych (niedotlenienia) tkanek, poprzez bardzo znaczne zwężenie lub całkowite zatkanie światła tętnic. Konsekwencją miażdżycy tętnic może być między innymi zawał serca.

Napisz jakich tętnic dotyczy opisany powyżej stan patologiczny w przypadku zawału mięśnia sercowego.

.....

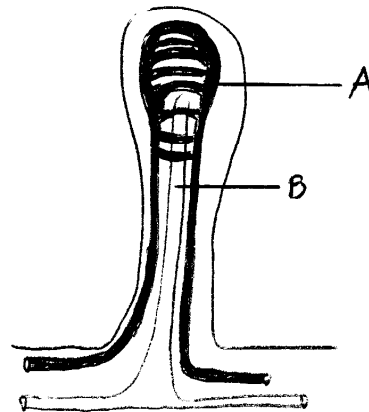
Zadanie 27. (2 pkt)

Wiedząc, że każde spożycie 9,3 kcal ponad normę oznacza odłożenie 1g tłuszczu oblicz, jaki dodatkowy przyrost masy ciała nastąpi u osoby, która w ciągu miesiąca dostarcza 310 kcal ponad normę dziennie.

.....
.....
.....

Zadanie 28. (2 pkt)

Szczególą cechą błony śluzowej jelita cienkiego są liczne kosmki jelitowe. Ich funkcją jest uczestnictwo w wchłanianiu produktów trawienia do krwioobiegu i do naczyń limfatycznych. Schemat przedstawia kosmek jelitowy.



a) Podaj rodzaj produktów trawienia, które są wchłaniane w miejscu A i B.

.....
.....

b) Podaj jaki typ nabłonka wyściela światło jelita cienkiego. Uzasadnij jednym zdaniem miejsce jego występowania z funkcją w procesie wchłaniania.

.....
.....

Zadanie 29. (2 pkt)

W trakcie rozwoju zarodkowego różnicują się trzy typy listków zarodkowych: ektoderma, mezoderma i endoderma.

Do podanych układów/tkanek dopasuj listek zarodkowy, z którego dany układ się różnicuje.

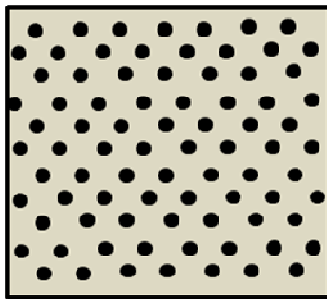
Układ krwionośny.....

Układ nerwowy.....

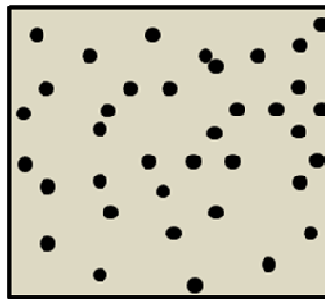
Nabłonek układu pokarmowego.....

Zadanie 30. (1 pkt)

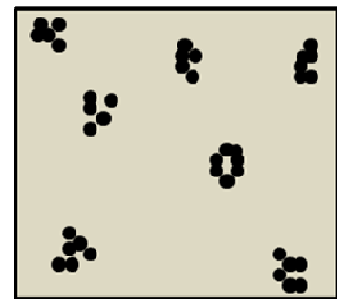
Struktura przestrzenna populacji jest związana z rozmieszczeniem osobników populacji na danym obszarze. Na rysunku przedstawiono trzy typy rozmieszczenia.



Rozkład równomierny



Rozkład losowy



Rozkład skupiskowy

Wskaż, który typ rozmieszczenia organizmów jest najczęściej obserwowany w przyrodzie. Uzasadnij odpowiedź podając dwa argumenty wskazujące na korzyści jakie płyną z takiego rozmieszczenia.

.....

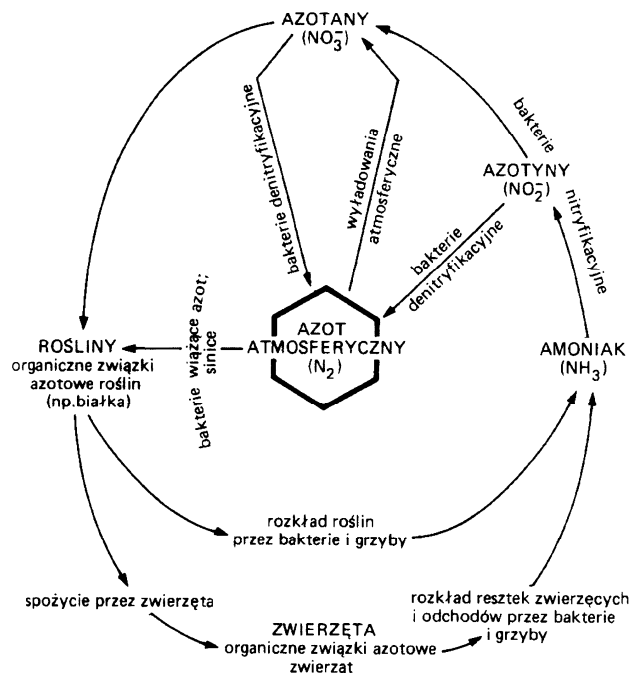
.....

.....

.....

Zadanie 31. (2 pkt)

Drugim po węglu, bardzo ważnym pierwiastkiem biogennym jest azot (N). Azot należy do makroelementów i jest podstawowym pierwiastkiem wchodzący w skład białek, a także kwasów nukleinowych. Rysunek przedstawia obieg azotu w przyrodzie.



a) Po przeanalizowaniu schematu podaj w jakiej postaci rośliny czerpią azot ze środowiska.

.....

b) W wyniku jakiego procesu w przyrodzie otrzymywane są azotany?

.....

Zadanie 32. (1 pkt)

Jaka jest przewaga badań molekularnych nad tradycyjnym opisem cech morfologicznych w ustalaniu pokrewieństwa pomiędzy organizmami?

.....
.....
.....

Zadanie 33. (1 pkt)

Motyl przeziernik szerszeniowiec upodabnia się do osy leśnej. Przedstawiony przykład jest charakterystyczny dla niektórych organizmów nie posiadających własnych środków odstraszania i upodabniających się do organizmów posiadającego takie środki.

Podaj jak nazywa się przedstawione zjawisko i określ jego funkcję w świecie organizmów żywych.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 34. (2 pkt)

Niebieskooki mężczyzna, którego oboje rodzice mieli oczy brązowe, poślubił brązowooką kobietę, której ojciec miał oczy niebieskie, a matka brązowe. Dziecko z tego małżeństwa ma oczy niebieskie.

Jakie genotypy mają wszystkie wymienione wyżej osoby?

.....
.....
.....
.....

Zadanie 35. (2 pkt)

Jeśli zobaczysz białą klacz prowadząca deresowate (sierść z włosami czerwonymi i białymi) źrebię, to czy odgadniesz barwę sierści ojca?

.....

Podaj z jakim zjawiskiem mamy do czynienia w przypadku powyższego dziedziczenia sierści u koni.

.....

Zadanie 36. (1 pkt)

Podaj trzy argumenty potwierdzające tezę, iż wirusy nie mogą zostać zaliczone do organizmów.

.....
.....
.....

Max. – 60 pkt

BRUDNOPIS