

Gr. I

## Metabolizm komórkowy

## Zadanie 1 (1 pkt)

Tabela przedstawia zawartość wody w organizmie człowieka w różnych okresach jego życia.

Okres życia	Wiek	Zawartość wody w organizmie w % masy ciała	
		kobieta	mężczyzna
I	0-1 miesiąc	76	
II	1-12 miesięcy	65	
III	1-10 lat	62	
IV	11-16 lat	59	57
V	17-39 lat	61	50
VI	powyżej 40 lat	55	47

Podaj oznaczenia dwóch kolejnych okresów życia człowieka, między którymi następuje największy spadek zawartości wody w organizmie.

## Zadanie 2 (3 pkt)

Zaburzenia gospodarki wodnej w organizmie można postrzegać jako problemy związane z niedoborem lub z nadmiarem wody (odwodnienie lub przewodnienie). Zarówno niedobór, jak i nadmierne gromadzenie się płynów w organizmie człowieka, może stanowić zagrożenie dla życia.

a) Podaj przykłady dwóch grup wiekowych, dla których zaburzenia gospodarki wodnej są najbardziej groźne.

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

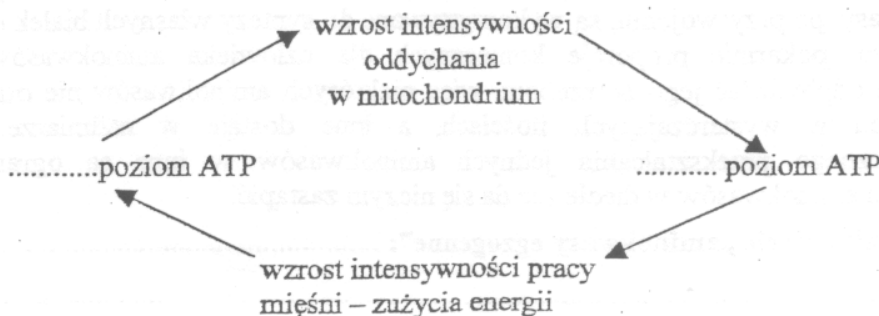
b) Podaj dwie przyczyny prowadzące do niedoboru płynów ustrojowych (których głównym składnikiem jest woda) w organizmie człowieka.

1. ....

2. ....

## Zadanie 3 (1 pkt)

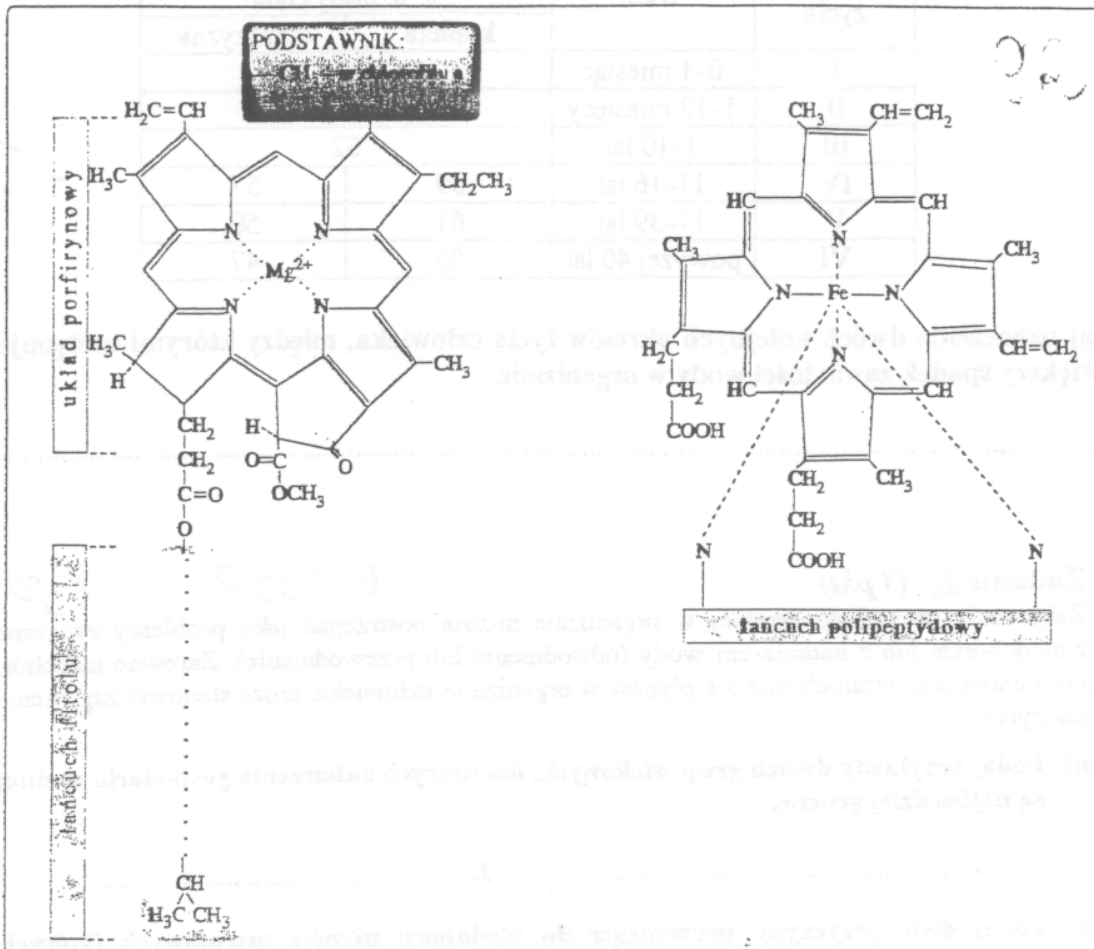
Schemat przedstawia gospodarkę ATP w organizmie.



Uzupełnij schemat wpisując w zaznaczone kropkami miejsca wyrazy: *wysoki* lub *niski*.

### Zadanie 4 (3 pkt)

Przedstawionym poniżej cząsteczkom przyporządkuj nazwy: chlorofil, hemoglobina. Podaj dwie różnice występujące między tymi cząsteczkami.



.....

.....

.....

.....

### Zadanie 5 (2 pkt)

Bardzo ważnym składnikiem diety człowieka jest białko. Zawarte w białkach pokarmowych aminokwasy, po przyswojeniu, są wykorzystywane do syntezy własnych białek organizmu. W pobieranym pokarmie proporcje koniecznych dla człowieka aminokwasów nie muszą dokładnie odpowiadać jego potrzebom, więc niektórych aminokwasów nie otrzymuje on w pożywieniu w wystarczających ilościach, a inne dostaje w nadmiarze. Możliwości biochemicznego przekształcania jednych aminokwasów w inne są ograniczone, stąd niektórych aminokwasów w diecie nie da się niczym zastąpić.

a) Wyjaśnij pojęcie „aminokwasy egzogenne”: .....

.....

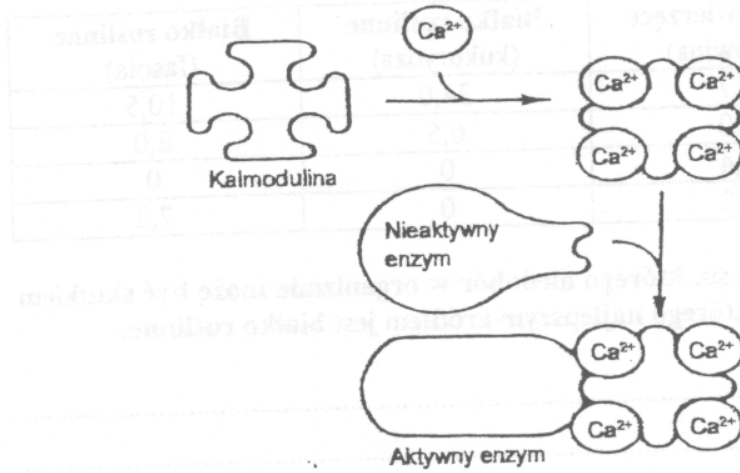
b) Podaj przykłady dwóch aminokwasów egzogennych dla człowieka:

.....



### Zadanie 9 (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono mechanizm aktywacji pewnego enzymu przez białko modulatorowe – kalmodulinę, zależną od jonów wapnia.



Na podstawie schematu opisz krótko mechanizm aktywacji enzymu zależnego od kalmoduliny.

.....

.....

.....

### Zadanie 10. (3pkt)

Długości trwania faz cyklu komórkowego pewnej komórki są następujące (w godzinach):

Faza G1 12	Faza S 8	Faza G2 4	Faza M 2
---------------	-------------	--------------	-------------

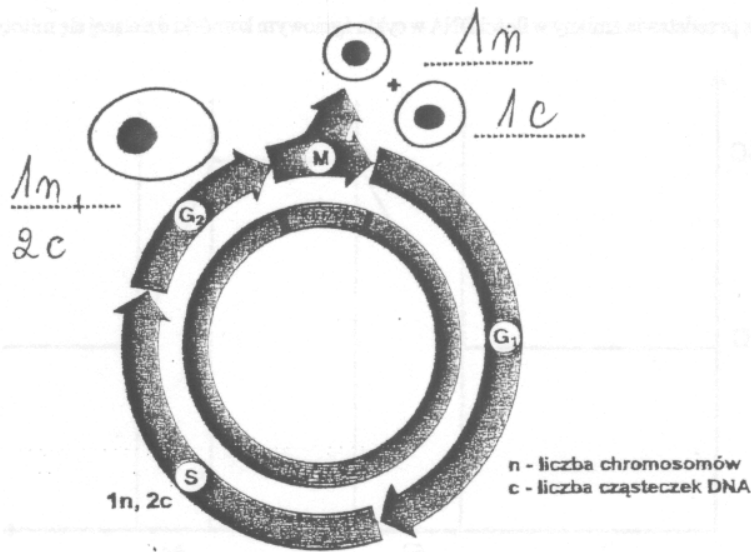
13,8

Narysuj schemat kolisty ilustrujący opisany wyżej cykl komórkowy (kolejność i długość trwania faz, kierunek przebiegu cyklu) oraz wpisz przy odpowiednich fazach liczbę cząsteczek DNA (2c, 4c) odpowiednią dla każdej z nich.

**Zadanie 11 (2 pkt)**

Schemat przedstawia cykl życiowy haploidalnej komórki dzielącej się mitotycznie.

3R



Obok komórek przedstawionych przy fazach G2 i M wpisz liczbę chromosomów i liczbę cząsteczek DNA właściwą dla tych faz cyklu życiowego komórki.

**Zadanie 12 (2 pkt)**

60

W profazie pierwszego podziału meiotycznego komórki dochodzi do procesu zwanego *crossing-over*, a w metafazie – do losowego układania się chromosomów każdej pary homologicznej względem biegunów dzielącej się komórki.

Wyjaśnij jakie znaczenie mają oba wskazane powyżej elementy podziału meiotycznego w powstawaniu gamet:

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 13. (3pkt)**

Dwa wodne roztwory A i B zostały oddzielone błoną o właściwościach błony biologicznej. Określ wypadkowy kierunek ruchu cząsteczek wody między roztworami w przypadkach X, Y i Z.

26R

Stężenie substancji w roztworze A (w mol/dm <sup>3</sup> )	Stężenie substancji w roztworze B (w mol/dm <sup>3</sup> )	Kierunek ruchu cząsteczek wody
0,2	0,5	X
0,1	0,02	Y
0,01	0,01	Z

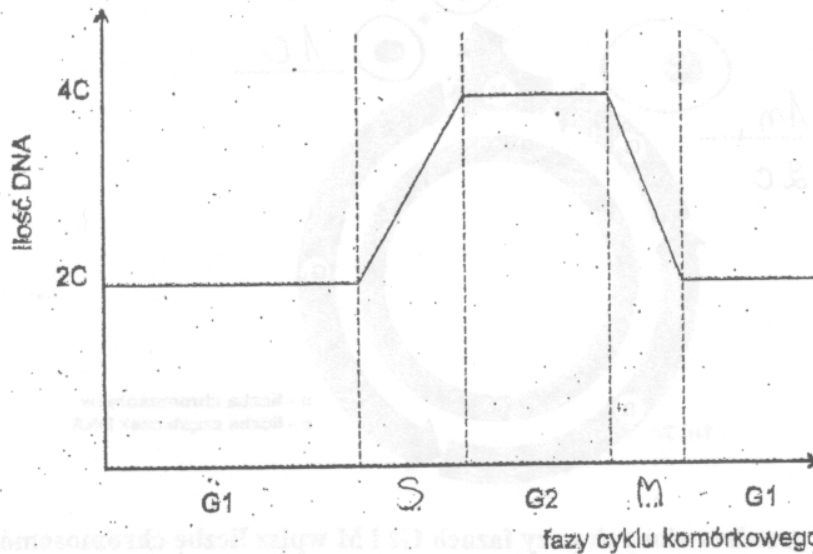
X - .....

Y - .....

Z - .....

**Zadanie 14** (3 pkt)

Wykres przedstawia zmiany w ilości DNA w cyklu życiowym komórki dzielącej się mitotycznie.



Wpisz we właściwe miejsca wykresu oznaczenia literowe brakujących faz: S i M.  
Napisz, z czego wynikają pokazane na wykresie zmiany ilości DNA zachodzące w fazach S i M.

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 15** (2 pkt)

Na metabolizm składają się dwa przeciwstawne kierunki przemian biochemicznych: anabolizm i katabolizm.

Poniżej przedstawiono, w uproszczony sposób, przykład jednego z procesów katabolicznych zachodzących w komórce.



a) Podaj nazwę procesu, który zachodzi w komórce w przedstawiony powyżej sposób.

.....

b) Uzasadnij, za pomocą jednego argumentu, kataboliczny charakter tego procesu.

.....

**Zadanie 16** (2 pkt)

Podaj dwie funkcje błon komórkowych pełnione przez nie w komórce eukariotycznej.

1. ....

2. ....

**Zadanie 17 (1 pkt)**

Uczniowie otrzymali polecenie zaobserwowania zjawiska plazmolizy. W tym celu:

Uczeń 1 umieścił w kropli wody na szkiełku przedmiotowym komórki zwierzęce, następnie dodał dwie krople stężonego roztworu chlorku sodu i rozpoczął obserwację pod mikroskopem.

Uczeń 2 umieścił w kropli wody na szkiełku przedmiotowym komórki zwierzęce, następnie dodał dwie krople wody destylowanej i rozpoczął obserwację pod mikroskopem.

Uczeń 3 umieścił w kropli wody na szkiełku przedmiotowym komórki roślinne, następnie dodał dwie krople stężonego roztworu chlorku sodu i rozpoczął obserwację pod mikroskopem.

Uczeń 4 umieścił w kropli wody na szkiełku przedmiotowym komórki roślinne, następnie dodał dwie krople wody destylowanej i rozpoczął obserwację pod mikroskopem.

Wymień ucznia, który ma szansę zaobserwować zjawisko plazmolizy. Podaj argument uzasadniający ten wybór, uwzględniając w nim badany obiekt oraz mechanizm obserwowanego zjawiska.

Uczeń: ....., ponieważ .....

.....

.....

.....

**Zadanie 29. (3pkt)**

Dwa wodne roztwory A i B zostały oddzielone błoną o właściwościach błony biologicznej. Określ wypadkowy kierunek ruchu cząsteczek wody między roztworami w przypadkach X, Y i Z.

Stężenie substancji w roztworze A (w mol/dm <sup>3</sup> )	Stężenie substancji w roztworze B (w mol/dm <sup>3</sup> )	Kierunek ruchu cząsteczek wody
0,2	0,5	X
0,1	0,02	Y
0,01	0,01	Z

X - .....

Y - .....

Z - .....

**Zadanie 18 (2 pkt)**

Ściana komórkowa jest nieplazmatycznym składnikiem komórek kilku grup organizmów.

a) Przyporządkuj wymienionym grupom organizmów A, B i C jeden charakterystyczny dla nich składnik ścian komórkowych spośród następujących:

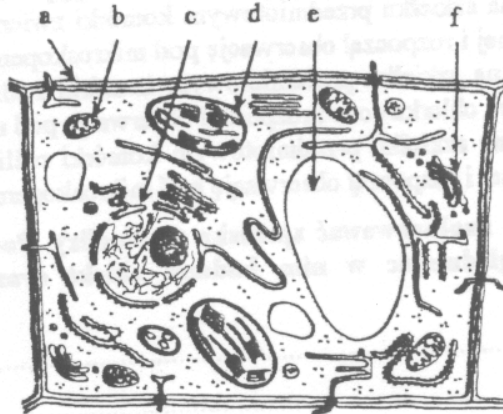
*celuloza, mureina, chityna, glikogen.*

- A. bakterie .....
- B. grzyby .....
- C. rośliny .....

b) Podaj przykład jednej funkcji ściany komórkowej w komórce roślinnej.

.....

Rysunek i tekst (zdania od I do VIII) należy wykorzystać rozwiązując zadania: 29 – 34.



Schemat budowy komórki roślinnej

- I. Odbywający się w komórkach metabolizm stanowi całokształt procesów biochemicznych i towarzyszącej im przemianie energii.
- II. Na metabolizm składają się dwa kierunki przemian: anabolizm i katabolizm.
- III. Ważną rolę w przemianie materii i energii odgrywają enzymy, które obniżają energię aktywacji reakcji.
- IV. Oprócz części białkowej (apoenzymu) liczne enzymy zawierają także część niebiałkową, stanowiącą koenzym lub grupę prostetyczną.
- V. Określone przemiany metaboliczne odbywają się w cytoplazmie lub w występujących w niej organellach komórkowych.
- VI. W lizosomach, w środowisku kwaśnym (pH 5), są rozkładane enzymatycznie makrocząsteczki różnych substancji, między innymi białka. Enzymy z lizosomów uwolnione do cytoplazmy (pH 7,2) tylko w minimalnym stopniu uszkadzają białka cytoplazmatyczne.
- VII. Cytoplazma jest zdolna do ruchu. Może on mieć charakter cyrkulacyjny lub rotacyjny.
- VIII. Występujący na terenie cytoplazmy system błon (siateczka śródplazmatyczna) dzieli ją na obszary, w których mogą równocześnie zachodzić różne, a nawet przeciwstawne reakcje biochemiczne.

**Zadanie 19. (2 pkt)**

Z powyższego tekstu podaj numery dwóch zdań, które definiują metabolizm.

I + II

**Zadanie 20. (1 pkt)**

W zdaniu III wymieniono jedną z właściwości enzymów. Przedstaw jej wpływ na przebieg reakcji metabolicznych.

obniżają energię aktywacji / zwiększają się błędnie

**Zadanie 21. (1 pkt)**

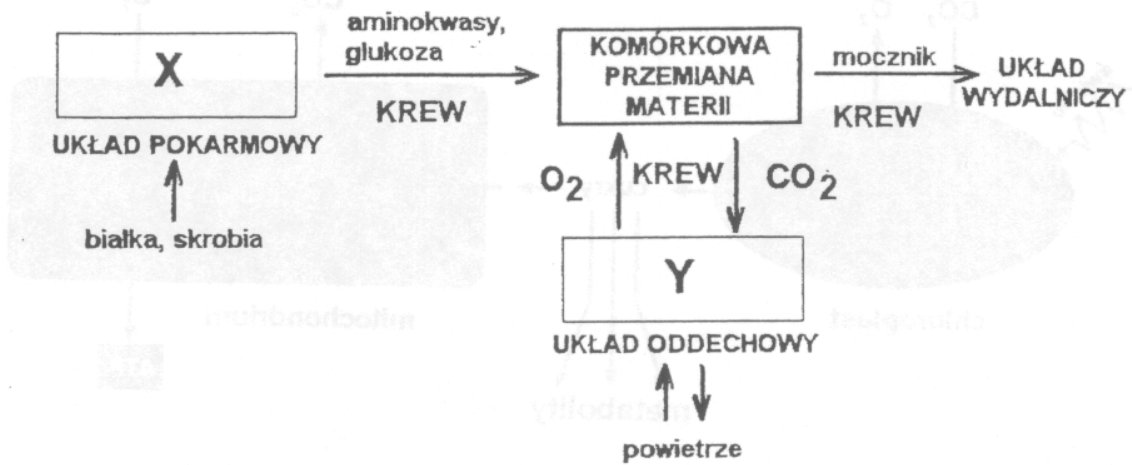
Sformułuj hipotezę, wyjaśniającą opisaną w zdaniu VI następstwo uwolnienia enzymów z lizosomów do cytoplazmy.



**Zadanie 14. (3 pkt)**

Na schemacie przedstawiono w uproszczeniu współdziałanie układów umożliwiające komórkową przemianę materii:

X oznacza proces zachodzący w układzie pokarmowym,  
Y oznacza proces zachodzący w układzie oddechowym.



a) Podaj nazwy procesów oznaczonych na schemacie jako X i Y.

X .....

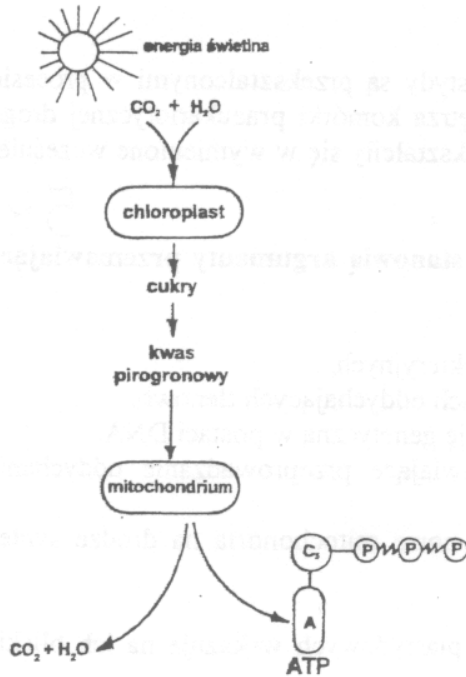
Y .....

b) Opisz na podstawie schematu rolę, jaką spełnia układ krwionośny dla komórkowej przemiany materii.

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

**Zadanie 34. (2pkt)**

Schemat przedstawia przemiany zachodzące w komórce roślinnej.



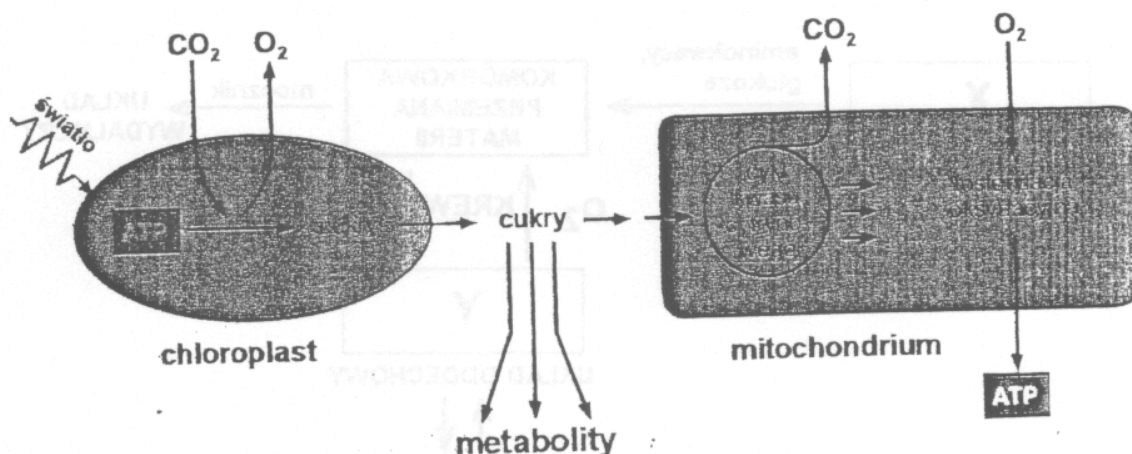
Wykaż, że chloroplasty i mitochondria to organella przetwarzające energię.

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

2R

### Zadanie 32. (2 pkt)

Schemat przedstawia współpracę chloroplastów i mitochondriów w komórce roślinnej.



- a) Ustal, w którym z tych organelli zachodzą procesy anaboliczne, a w którym zachodzą procesy kataboliczne.
- b) Wyjaśnij, jakie korzyści ma komórka ze współpracy chloroplastów i mitochondriów.

.....

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 53. (2 pkt)

Teoria endosymbiozy zakłada, że mitochondria i plastydy są przekształconymi w procesie ewolucji mikroorganizmami, które dostały się do wnętrza komórki praeukariotycznej drogą fagocytozy, przy czym nie uległy strawieniu, lecz przekształciły się w wymienione wcześniej organella.

Pośród podanych niżej zdań zaznacz dwa, które stanowią argumenty przemawiające za teorią endosymbiozy.

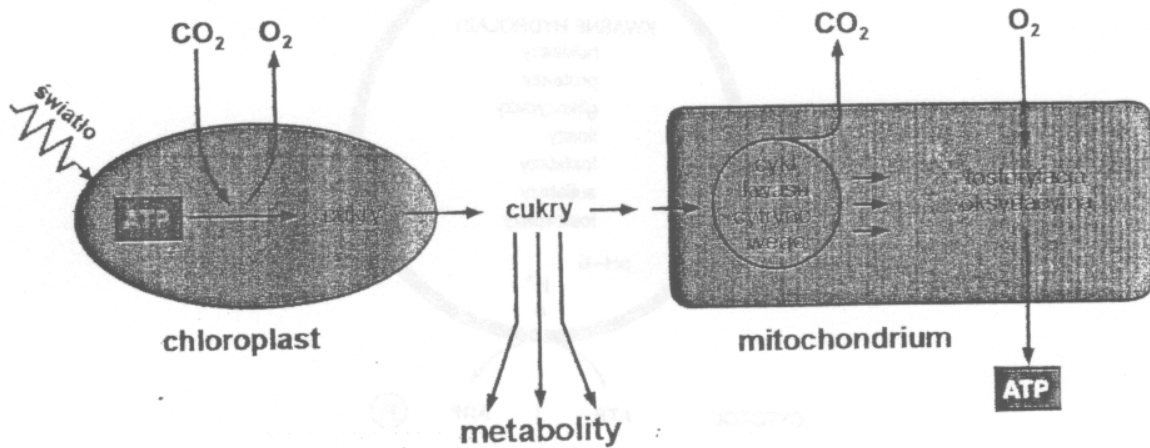
1. Plastydy są spotykane w komórkach roślinnych i bakteryjnych.
2. Mitochondria są spotykane we wszystkich komórkach oddychających tlenowo.
3. Mitochondria i plastydy zawierają własną informację genetyczną w postaci DNA.
4. Jedynie mitochondria zawierają enzymy umożliwiające przeprowadzanie oddychania tlenowego.
5. Komórka eukariotyczna potrafi sama wytwarzać nowe mitochondria na drodze syntezy potrzebnych składników.
6. Niektóre formy plastydów mogą być bezbarwne.
7. Analiza sekwencyjna białek mitochondrialnych i plastydowych wskazuje na ich bliskie pokrewieństwo z prokariotami.

26

**Zadanie 32. (2 pkt)**

Schemat przedstawia współpracę chloroplastów i mitochondriów w komórce roślinnej.

32



- Ustal, w którym z tych organelli zachodzą procesy anaboliczne, a w którym zachodzą procesy kataboliczne.
- Wyjaśnij, jakie korzyści ma komórka ze współpracy chloroplastów i mitochondriów.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

27

**Zadanie 33. (2 pkt)**

Teoria endosymbiozy zakłada, że mitochondria i plastydy są przekształconymi w procesie ewolucji mikroorganizmami, które dostały się do wnętrza komórki praeukariotycznej drogą fagocytozy, przy czym nie uległy strawieniu, lecz przekształciły się w wymienione wcześniej organella.

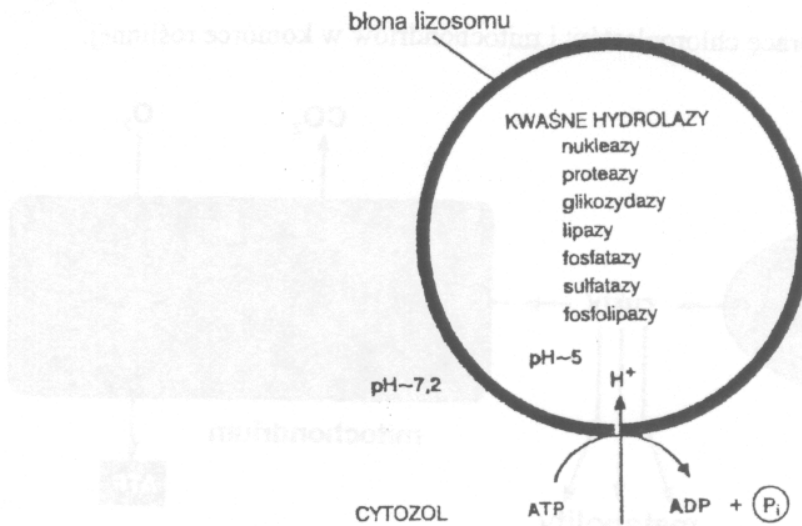
33

Spśród podanych niżej zdań zaznacz dwa, które stanowią argumenty przemawiające za teorią endosymbiozy.

- Plastydy są spotykane w komórkach roślinnych i bakteryjnych.
- Mitochondria są spotykane we wszystkich komórkach oddychających tlenowo.
- Mitochondria i plastydy zawierają własną informację genetyczną w postaci DNA.
- Jedynie mitochondria zawierają enzymy umożliwiające przeprowadzanie oddychania tlenowego.
- Komórka eukariotyczna potrafi sama wytwarzać nowe mitochondria na drodze syntezy potrzebnych składników.
- Niektóre formy plastydów mogą być bezbarwne.
- Analiza sekwencyjna białek mitochondrialnych i plastydowych wskazuje na ich bliskie pokrewieństwo z prokariotami.

24  
**Zadanie 4. (2 pkt)**

Na schemacie przedstawiono lizosom.



a) Wyjaśnij, na czym polega rola przedstawionego tu lizosomu w komórce zwierzęcej.

.....  
.....

b) Określ, jaki mechanizm utrzymuje niskie pH wewnątrz lizosomu.

.....  
.....

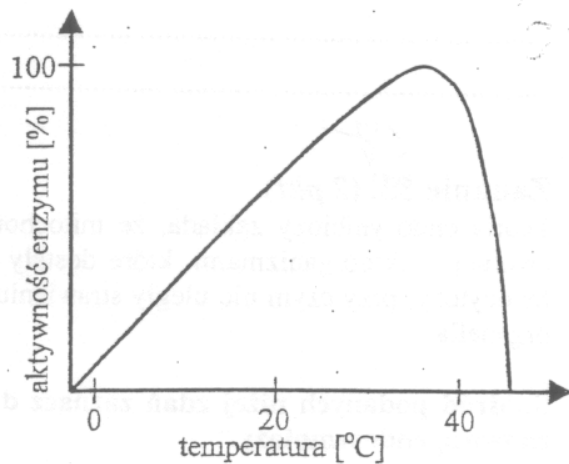
15  
**Zadanie 29 (3 pkt)**

Zamieszczony obok wykres przedstawia ogólną zależność między aktywnością enzymu a temperaturą.

Wyjaśnij:

a) dlaczego enzymy w komórce wykazują pewną aktywność nawet w temperaturze poniżej 0°C:

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



b) w jaki sposób zmiany temperatury wpływają na aktywność enzymów w komórce:

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

28  
**Zadanie 32. (2pkt)**

Stwierdzenia w tabeli opisują cechy budowy mitochondrium.

Uzasadnij, że podane poniżej cechy są wynikiem przystosowania mitochondrium do przeprowadzania procesu oddychania tlenowego.

26R

Charakterystyczne cechy budowy mitochondrium	Związek cechy z procesem oddychania tlenowego
Zewnętrzna błona mitochondrium jest wysoce przepuszczalna dla małych cząsteczek.	
Błona wewnętrzna mitochondrium tworzy wypukłości zwane grzebieniami.	

29  
**Zadanie 33. (1 pkt)**

Komórki nabłonka jelita szczura wytwarzają śluz (glikoproteinę). Przeprowadzono następujące doświadczenie. Najpierw do komórek nabłonka jelita szczura wprowadzono radioaktywnie oznakowane aminokwasy. Ustalono, że zostały one wbudowane w białka, które pojawiały się najpierw w siateczce wewnątrzplazmatycznej, a potem w cysternach aparatu Golgiego. Następnie do tych samych komórek wprowadzono oznakowaną radioaktywnie glukozę i zaobserwowano, że trafiała ona od razu do cystern aparatu Golgiego z pominięciem siateczki wewnątrzplazmatycznej. Na koniec stwierdzono, że wytwarzany przez badane komórki śluz jest radioaktywny.

Na podstawie opisu powyższego doświadczenia sformułuj wniosek dotyczący funkcji aparatów Golgiego w komórkach nabłonkowych jelita szczura.

30  
**Zadanie 34. (1 pkt)**

Na schemacie przedstawiono substraty i produkty przemian w mitochondrium.



Zaznacz zestaw związków oznaczonych jako X i Y.

	X	Y
A	ADP i P <sub>i</sub>	glukoza i ATP
B	kwask pirogronowy, ADP i P <sub>i</sub>	ATP
C	ATP	kwask pirogronowy, ADP i P <sub>i</sub>
D	glukoza, ADP i P <sub>i</sub>	ATP

14R