

BIOLOGIA

zbiór zadań

matura 2017
poziom rozszerzony
tom 2

*„Zaczynij od robienia tego, co konieczne;
potem zrób to, co możliwe;
nagle odkryjesz, że dokonałeś niemożliwego.”*

Św. Franciszek z Asyżu.



www.biomedica.edu.pl

Tom 2 zbioru zadań zawiera **525 stron** zadań ponumerowanych i przyporządkowanych do odpowiednich działów wraz z pełnymi odpowiedziami. Śledząc arkusze maturalne przygotowywane przez CKE staraliśmy się stworzyć zbiór, który pozwoli maturzystom przygotować się do egzaminu maturalnego z biologii szczególnie pod kątem zadań typu „podaj, wymień, wskaż i wyjaśnij” zawierających tekst źródłowy. Zbiór zawiera zadania, które zmuszają maturzystę do myślenia, wymagają nie tylko wiedzy na poziomie rozszerzonym, ale także umiejętności kojarzenia faktów i wykorzystania wcześniej zdobytej wiedzy z poprzednich lat nauki. Zbiór idealnie wpasowuje się w nowe trendy wyznaczane przez CKE. Typy zadań umieszczone w zbiorze mogą pojawić się na egzaminie maturalnym z biologii w kolejnych latach. Zbiór został wzbogacony o **3 próbne autorskie arkusze maturalne**. W zbiorze znajdują się także wszystkie zadania z arkuszy maturalnych CKE z lat 2005-2015 przyporządkowane do odpowiednich działów wraz z pełnymi odpowiedziami. Mamy nadzieję, że zbiór zdobędzie względy przyszłych maturzystów i nauczycieli, a kolejne jego edycje będą mogły stanowić doskonalsze narzędzie przygotowawcze do egzaminu maturalnego.

Trzymamy za Was kciuki!



Numer ISBN 978-83-940321-5-9

Autor:

Opracowanie zbiorowe

Wydawnictwo Biomedica

www.Biomedica.edu.pl

Tel. 514 135 175

NIP: 5170375090 , REGON: 364372662

Redaktor wydania: Jacek Mieszkowicz

Projekt okładki: www.nowakowsky.pl

Druk i oprawa: Mazowieckie Centrum Poligrafii

Wydanie drugie Warszawa czerwiec 2016

Kopiowanie bez zgody wydawcy zabronione!

Spis treści

Biologia komórki.....	5
Bakterie i wirusy	43
Protisty	66
Mszaki i paprotniki	72
Grzyby	77
Nasienne	84
Fizjologia roślin.....	98
Tkanki roślinne	114
Bezkęgowce	123
Kęgowce.....	137
Metabolizm	150
Doświadczenia.....	193
Genetyka	228
Ekologia i ochrona środowiska	306
Ewolucjonizm	351
PRZYKŁADOWY EGZAMIN MATURALNY z BIOLOGI - POZIOM ROZSZERZONY	361
PRZYKŁADOWY EGZAMIN MATURALNY z BIOLOGI - POZIOM ROZSZERZONY	374
PRZYKŁADOWY EGZAMIN MATURALNY z BIOLOGI - POZIOM ROZSZERZONY	384
Odpowiedzi.....	394
Biologia komórki.....	394
Bakterie i wirusy	406
Protisty	415
Mszaki i paprotniki	417
Grzyby	419
Tkanki roślinne	421
Nasienne	424
Fizjologia roślin.....	430
Bezkęgowce	436
Kęgowce.....	441
Metabolizm	445
Doświadczenia.....	455
Genetyka	466
Ekologia i ochrona środowiska	493

Ewolucjonizm	511
ODPOWIEDZI DO ARKUSZA 2015.....	514
ODPOWIEDZI DO ARKUSZA 2016.....	518
ODPOWIEDZI DO ARKUSZA 2016 (2)	520
Bibliografia	523
Brudnopis	524

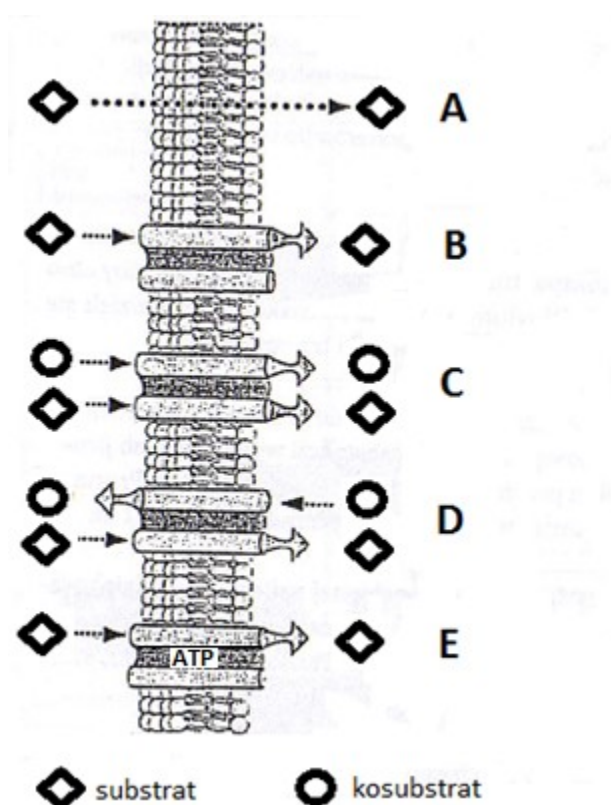
Biologia komórki

Zad.1 (10p.)

Przenikanie substancji przez błonę komórkową może następować jako:

- Dyfuzja,
- Dyfuzja wspomagana,
- Transport aktywny,
- Pinocytoza, fagocytoza i persorpcja.

Poniższy schemat przedstawia rodzaje przechodzenia substancji przez błonę komórkową.



Rys. Na podstawie: „Mutschler Farmakologia i toksykologia kliniczna” Wydawnictwo MedPharm Polska, wydanie 2016.

a) Na podstawie rysunku dopasuj odpowiednie rodzaje transportu do oznaczeń literowych. (antysport, symport, uniport, dyfuzja bierna, transport aktywny). (5p.)

A.

B.

C.

D.

E.

- b) Dyfuzja wspomagana jest to transport za pomocą nośnika. Podaj jakie substancje pełnią funkcję nośników w procesie dyfuzji wspomaganej.

- c) Z spośród niżej wymienionych związków, podkreśl te których wchłanianie zachodzi na drodze transportu czynnego. (1p.)

Aminokwasy, niektóre rozpuszczalne w wodzie witaminy, cukry, etanol, hormony sterydowe.

- d) Wchłanianie wielu leków zachodzi w wyniku dyfuzji biernej. Szybkość wchłaniania, jak i wielkość wchłaniania zależą od licznych czynników. Dwa preparaty handlowe zawierające tę samą substancję czynną mogą wchłaniać się w różnym stopniu. Wymień dwa czynniki które mogą mieć wpływ na proces dyfuzji biernej leków. (2p.)

- e) Dostępność biologiczna (biodostępność) – określa część substancji leczniczej jaka z zastosowanej dawki dostaje się do krążenia ogólnoustrojowego, oraz szybkość wchłaniania tej substancji. Podaj sposób podania leku który daje biodostępność dochodzącą do 100%. (Sposób podania leku to np.: doustnie, dojelitowo, dożylnie itp.)

Zad.2 (7p.)

Poniższy tekst dotyczy budowy jądra komórkowego. Podkreśl w tekście właściwe wyrazy, tak aby stanowił on poprawną całość.

- a) Jądro komórkowe komórki zwierzęcej oddzielone jest od cytoplazmy *pojedynczą / podwójną* błoną jądrową, w której *występują / nie występują* pory jądrowe. W interfazie, czyli okresie między podziałami komórki jądro komórkowe stanowią *chromatydy / chromosomy* zwinięte i mocno do siebie przylegające. W jądrach komórkowych człowieka występują 23 / 22 pary chromosomów. Są to 22 / 23 pary chromosomów somatycznych i 1 / 2 para(y) chromosomów płciowych. (3p.)
- b) Przed podziałem komórki macierzystej na dwie komórki potomne następuje replikacja chromosomów. Wyjaśnij znaczenie tego zjawiska dla mitotycznego podziału komórkowego, oraz podaj w której fazie cyklu komórkowego ono następuje. (2p.)

- c) Podaj w której fazie mitozy chromosomy są najlepiej widoczne, tak że można je liczyć i identyfikować.
-

- d) W większości jąder komórkowych znajduje się nieobłonione organellum , które odpowiada za syntezę rRNA. Podaj nazwę tego organellum.
-

Zad.3 (6p.)

Poniższy tekst dotyczy siateczki śródplazmatycznej ziarnistej. Podkreśl w tekście właściwe wyrazy, tak aby stanowił on poprawną całość

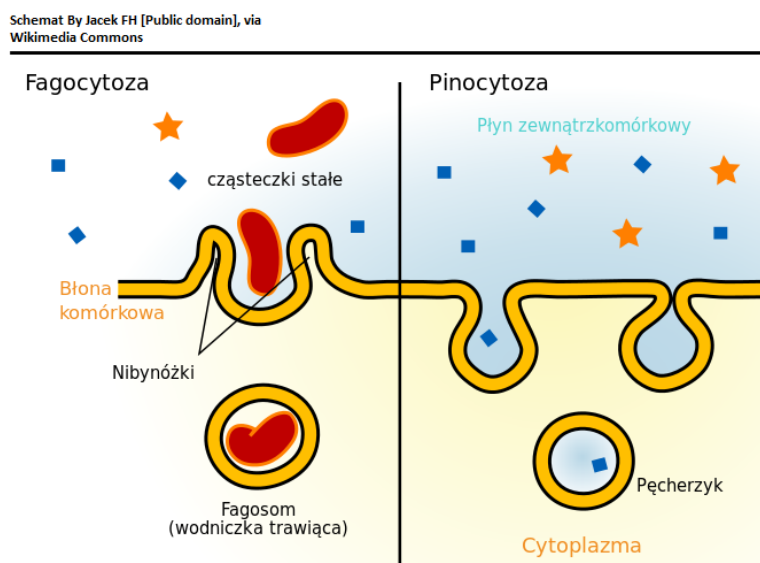
- a) Siateczka śródplazmatyczna ziarnista zbudowana jest z błony tworzącej kanaliki. Na zewnętrznej powierzchni tej błony znajdują się ziarnistości – *mitochondria* / *rybosomy*. W rybosomach zachodzi proces *transkrypcji* / *translacji*. Rybosomy przesuwają się po cząsteczkach *rRNA* / *mRNA* i odczytują *trójki* / *dwójki* zasad, z których każda odpowiada aminokwasowi. (2p.)
- b) Powstające w rybosomach polipeptydy podlegają potranslacyjnej modyfikacji, w wyniku której tworzone są np. białka strukturalne wchodzące w skład organelli komórkowych. Podaj przykład białek jakie mogą jeszcze powstać w wyniku potranslacyjnej modyfikacji polipeptydów.
-

- c) Aktywność enzymów wewnątrzkomórkowych odpowiadających za procesy translacji i potranslacyjnej modyfikacji jest zależna m.in. od informacji docierającej do komórek w postaci cząsteczek hormonów i innych ligandów. Wyróżniamy dwa typy receptorów reagujących na hormony i inne ligandy. Pierwszym typem receptorów są receptory błonowe, znajdujące się na powierzchni błony komórkowej. Receptory te po związaniu z ligandem aktywują, bądź inaktywują przekaznik drugiego rzędu, który przenosi informację wewnątrz komórki. Drugi typ receptorów to receptory cytoplazmatyczne, reagujące na hormony steroidowe. W przypadku tego typu receptorów przekaznik drugiego rzędu nie jest potrzebny, ze względu na to że receptory cytoplazmatyczne znajdują się wewnątrz komórki na terenie cytoplazmy. Wyjaśnij, dlaczego hormony steroidowe mogą wiązać się z receptorami cytoplazmatycznymi.
-
-

- d) W obrębie cytoplazmy komórki zwierzęcej wyróżniamy również siateczkę śródplazmatyczną gładką. Wymień dwie funkcje jakie może pełnić to organellum. (2p.)
-

Zad.4 (5p.)

Poniższy schemat przedstawia dwa rodzaje endocytozy.



a) Na podstawie schematu podaj jedną różnicę między pinocytozą, a fagocytozą.

b) Fagocytoza polega na pobraniu ze środowiska pokarmów stałych. Dochodzi do wytworzenia wodniczki pokarmowej i trawienia z udziałem enzymów. Podaj nazwę organellum komórkowego dostarczającego enzymów do procesu trawienia.

c) W jednym z rodzajów endocytozy nie dochodzi do utraty błony komórkowej. Ewentualne niestrawione resztki są usuwane przez włączenie się wodniczki w błonę komórkową. Podaj, czy do utraty błony komórkowej dochodzi w przypadku pinocytozy, czy fagocytozy.

d) Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń wpisując P jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F jeśli zdanie jest fałszywe. (2p.)

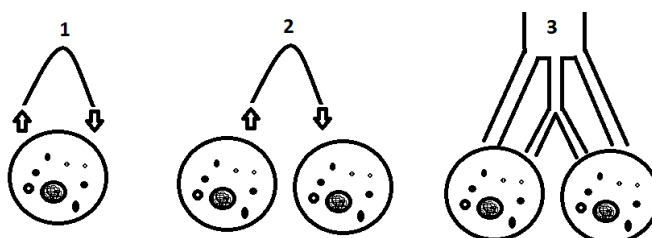
1. Pinocytoza jest procesem podobnym do fagocytozy, z tą różnicą że w przypadku pinocytoza pobierane są cząsteczki białek i inne substancje rozpuszczalne w wodzie.
2. W obrębie lizosomów zachodzi trawienie zarówno fragmentów własnej komórki, jak i fragmentów obcych komórek i obcych cząstek.
3. Niedotlenienie komórki powoduje przechodzenie enzymów przez błonę lizosomalną do cytoplazmy i samostrawienie komórki.
4. Lizosomy są to pęcherzyki otoczone podwójną błoną znajdujące się w obrębie cytoplazmy.

Zad.5 (8p.)

Prawidłowy przebieg funkcji w organizmie człowieka zależy od odpowiedniej komunikacji pomiędzy komórkami zarówno niesąsiadującymi, jak i sąsiadującymi ze sobą.

- a) Komórki sąsiadujące ze sobą kontaktują się poprzez przekazywanie informacji bezpośrednio z komórki do komórki. Podaj które połączenia komórkowe pozwalają na przechodzenie rozpuszczalnych w wodzie małych jonów i cząsteczek.

- b) Komunikacja między komórkami może być związana również z przenoszeniem informacji w postaci substancji chemicznych przez płyn zewnątrz komórkowy i płyny ustrojowe (komunikacja humoralna). Wyróżniamy komunikację parakrynną, endokrynną i autokrynną. Przyporządkuj odpowiedni rodzaj przenoszenia informacji pomiędzy komórkami do właściwego schematu. (3p.)



1.
2.
3.
- c) Trzeci typ komunikacji między komórkowej odbywa się za pośrednictwem komórek nerwowych. Podaj nazwę struktury za pomocą której komunikują się ze sobą komórki nerwowe w Ośrodkowym Układzie Nerwowym.

- d) Wśród połączeń występujących między komórkami wyróżniamy także połączenia mechaniczne, asymetryczne i barierowe. Przyporządkuj odpowiedni opis do właściwej nazwy połączenia komórkowego. (3p.)

1. Desmosomy
2. Półdesmosomy
3. Połączenia zamykające

- a) Połączenia te uszczelniają sąsiednie komórki w nabłonku zapobiegając przepływowi cząstek pomiędzy komórkami.
- b) Połączenia te łączą związki aktyny w jednej komórce z podobnymi związkami w sąsiednich komórkach.
- c) Połączenia te zachodzą pomiędzy komórką nabłonka a jego podstawą.

1. 2. 3.

Zad.6 (5p.)

Źródłem energii potrzebnej do skurczów mięśnia poprzecznie prążkowanego jest ATP. Rozkłada się on w czasie skurczu do ADP i fosforanu.

- a) Podaj jaki proces zachodzący w komórce dostarcza najwięcej energii do resyntezy ATP.

.....

- b) W czasie szybko narastającego wysiłku fizycznego dowóz tlenu do komórek mięśniowych jest mniejszy niż zapotrzebowanie. Wyjaśnij, skąd komórka mięśniowa może czerpać dodatkowe ilości tlenu w takiej sytuacji.

.....

.....

.....

- c) W przypadku zwiększonego deficytu tlenu komórka jest w stanie czerpać energię z procesu przedstawionego na poniższym schemacie. Podaj nazwę tego procesu.



.....

- d) Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń wpisując P jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F jeśli zdanie jest fałszywe. (2p.)

- Większa część energii wytwarzanej w komórce mięśniowej z metabolizowania glukozy jest przekształcana na energię cieplną.
- Pojedyncza komórka nerwowa unerwia średnio 145 komórek mięśniowych.
- Siła skurczu mięśnia w organizmie nie zależy od liczby jednostek motorycznych biorących udział w skurczu.
- Skurcz izometryczny charakteryzuje się zmianą napięcia mięśnia, bez zmiany jego długości.

Zad.7 (2p.)

Białka są związkami wielkocząsteczkowymi, które odgrywają ważną rolę w procesach wzrostu, rozwoju i codziennego funkcjonowania organizmu człowieka.

Oceń prawdziwość zamieszczonych w tabeli stwierdzeń, wpisując w odpowiednich miejscach literę P (prawda) lub literę F (fałsz). Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom podstawowy, maj 2008 .

		P / F
1.	Enzymy to białka ułatwiające zachodzenie procesów biochemicznych w organizmie.	
2.	Wszystkie hormony są białkami.	
3.	Przeciwciała uczestniczą w procesach obrony organizmu przed antygenami.	
4.	Białka nie pełnią w organizmach funkcji transportującej.	

Zad.8 (2p.)

W komórkach eukariotycznych występują następujące rodzaje błon: I. błona otaczająca komórkę, II. błony znajdujące się wewnątrz komórki.

Podaj po jednej funkcji błony I i błon II.

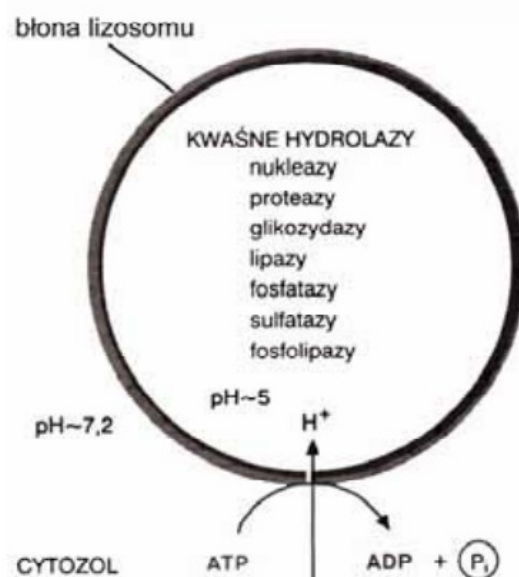
I.

II.

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2008 .

Zad.9 (2p.)

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.

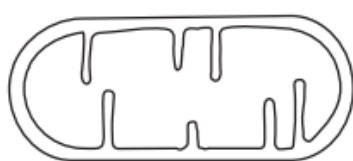
.....

.....

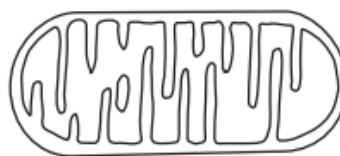
Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2008 .

Zad.10 (1p.)

Mitochondrium otoczone jest dwiema błonami. Błona wewnętrzna jest pofałdowana i tworzy grzebienie. Liczba grzebieli i ich rozmiary zwiększają się w mitochondriach występujących w komórkach narządów o intensywnym metabolizmie. Na rysunkach przedstawiono schematycznie mitochondria pochodzące z dwóch różnych narządów.



A.



B.

Podaj, który schemat przedstawia mitochondrium pochodzące najprawdopodobniej z mięśnia szkieletowego. Wybór uzasadnij jednym argumentem, uwzględniając funkcję mięśni i mitochondriów.

.....

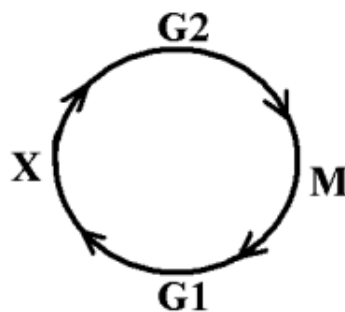
.....

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2009 .

Zad.11 (2p.)

Długość poszczególnych faz cyklu komórkowego może się różnić w zależności od rodzaju komórek. Na schemacie przedstawiono cykl komórkowy.



Podaj nazwę fazy cyklu komórkowego oznaczonej na schemacie literą X oraz określ, na czym polega zachodzący w niej proces.

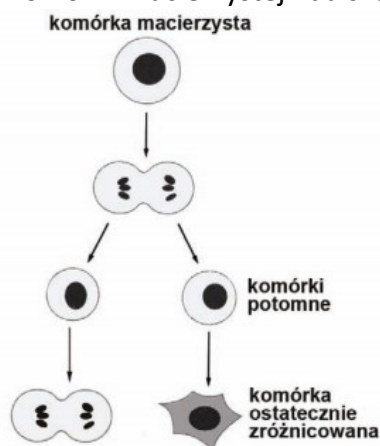
Faza polega na

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2009 .

Zad.12 (2p.)

Na schemacie przedstawiono podział komórki macierzystej i dalsze losy komórek potomnych.



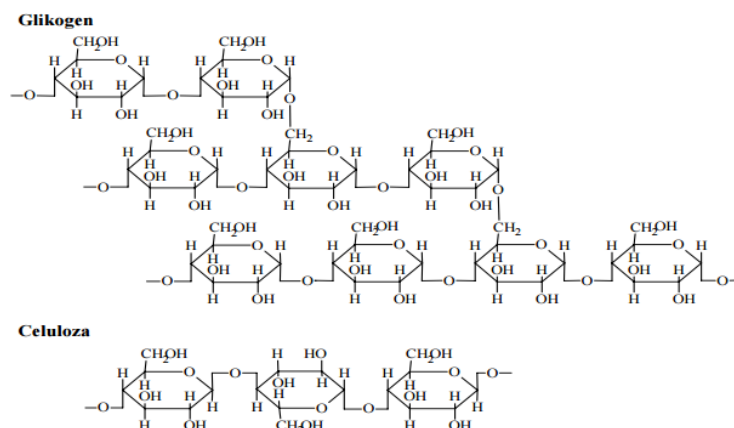
Opisz dwie możliwe drogi dalszego rozwoju komórek powstałych z podziału komórki macierzystej.

1.
-
2.
-

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2010

Zad.14 (3p.)

Poniższe wzory przedstawiają fragmenty makrocząsteczek: glikogenu i celulozy występujących w komórkach różnych organizmów.



- a) Porównaj przedstawione wzory i podaj jedną cechę wspólną i jedną cechę różniącą struktury cząsteczek glikogenu i celulozy.

.....

.....

- b) Podaj, w komórkach jakich organizmów występuje celuloza i jaką pełni w nich rolę.

.....

Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, maj 2010.

Bakterie i wirusy

Zad. 1 (2p.)

Wirusy nie są organizmami, ponieważ nie posiadają budowy komórkowej. Są to twory, w których budowie wyróżniamy jedynie część białkową zwaną kapsydem oraz materiał genetyczny w postaci RNA lub DNA. Wirusy pasożytują w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych. Samodzielnie nie przejawiają swojej obecności. Korzystając z powyższego tekstu wyjaśnij podając dwa argumenty dlaczego wirusy nie są klasyfikowane jako żywe organizmy.

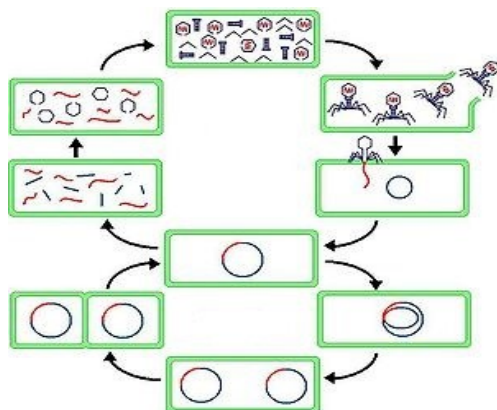
.....

.....

.....

Zad. 2 (2p.)

Jednym z wirusów jest bakteriofag T4, atakujący wyłącznie komórki bakterii *Escherichia coli*. Poniższy schemat ilustruje cykl życiowy bakteriofaga. Podpisz na schemacie, który z cykli jest cyklem litycznym (prowadzącym do rozpadu komórki), a który cyklem lizogenicznym. Korzystając ze schematu, wyjaśnij jakie podobieństwa łączą ze sobą oba te cykle.

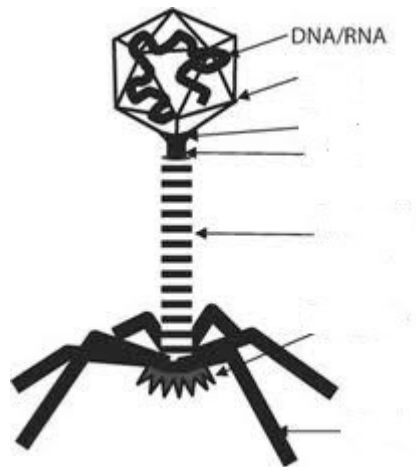


Rys. Źródło: "Phage2" by Suly12 - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phage2.JPG#mediaviewer/File:Phage2.JPG>

Zad. 3 (1p.)

Poniższy schemat przedstawia budowę wirionu bakteriofaga. Bakteriofagi są bardzo wyspecjalizowane, np. bakteriofagi T4 atakują tylko bakterie *Escherichia coli* wprowadzając do ich wnętrza materiał genetyczny poprzez uprzednie uszkodzenie ściany komórkowej bakterii za pomocą specjalnej struktury, a pusty kapsyd pozostaje na zewnątrz komórki.

Podpisz na schemacie te struktury, która umożliwia wirusowi przebicie bakteryjnej ściany komórkowej. Podaj czy ta przedstawiona strategia infekowania komórki jest wspólna dla wszystkich rodzajów wirusów.



Rys. Źródło: www.gbiosciences.com/EducationalProducts/products.aspx?productid=de2d99bf-df79-416b-95b3-f6725f77401f&print=true

Zad. 4 (2p.)

Z ośmiu wymienionych chorób wybierz i wpisz do odpowiedniej kolumny trzy te, które są wywoływane przez wirusy i trzy, które są wywoływane przez bakterie.

a) Pryszczycza, b) Wąglik, c) Dżuma, d) Malaria, e) Kiła, f) Półpasiec, g) Choroba szalonych krów, h) Różyczka.

Choroby bakteryjne:

1.

2.

3.

Choroby wirusowe:

1.

2.

3.

Zad. 5 (5p.)

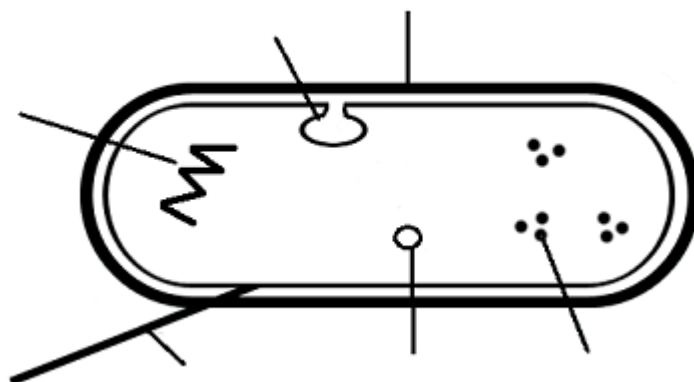
Oceń poniższe stwierdzenia dotyczące wirusów, wpisując P- jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F- jeśli zdanie jest fałszywe.

1. Wirionem nazywamy kompletną jednostkę wirusa, który składa się z materiału genetycznego i otoczki białkowej zwanej kapsydem.
2. Istnieją wirusy, u których materiałem genetycznym jest DNA i RNA.
3. Jednym z RNA wirusów jest wirus HIV.
4. Wirusy roślinne potrafią same przedostać się przez ścianę komórek roślinnych.
5. Wścieklizna jest wywoływana przez mało specyficzny wirus, dlatego może występować u wielu gatunków ssaków.

Zad. 6 (3p.)

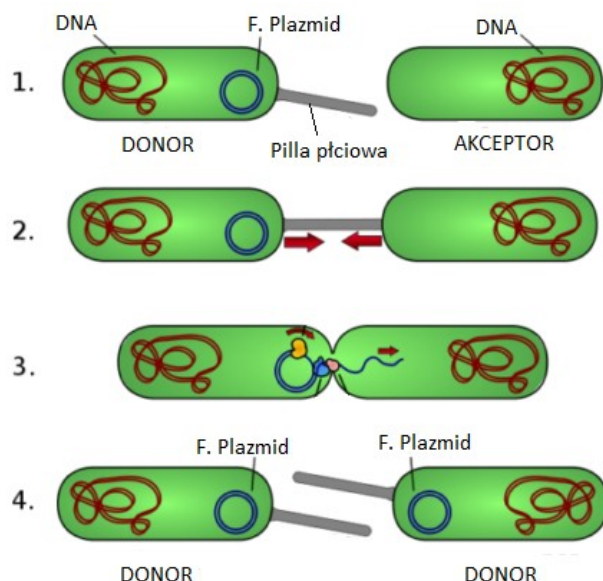
Podpisz poniższy schemat komórki bakteryjnej, wykorzystując nazwy elementów jej budowy podane poniżej. Jedna nazwa została podana dodatkowo.

- Rybosomy 70s,
- Ściana komórkowa,
- Plazmid,
- Materiał genetyczny,
- Tylakoid,
- Rzęska bakteryjna
- Mezosom.



Zad. 7 (2p.)

Poniższy schemat przedstawia pewien proces charakterystyczny dla bakterii. Podaj nazwę tego procesu, na podstawie schematu krótko opisz ten proces oraz podaj jego znaczenie dla bakterii.



Rys. Źródło: "Conjugation" by Adenosine - Own work. Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons - <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Conjugation.svg#mediaviewer/File:Conjugation.svg>

Metabolizm

Zad. 1 (3p.)

Do oznaczeń stężenia białka w surowicy krwi można wykorzystać kolorymetryczne oznaczenie metodą biuretową. Wyniki metody odczytuje się badając intensywność zabarwienia próbki, która jest wprost proporcjonalna do stężenia białka.

- a) Podaj jakiego rodzaju wiązanie występujące w białkach i peptydach jest wykrywane w próbie biuretovej.

- b) Badając surowicę pacjenta wykryto iż stężenie białka w jego surowicy wynosi niecałe 45g/l. Wiedząc że prawidłowe stężenie białka w surowicy krwi wynosi 60-80g/l podaj czy pacjent cierpi na hipo, czy hiperproteinemie.

- c) W Pani Kowalskiej natomiast stężenie białka w surowicy wahało się na granicy 160g/l. Lekarz stwierdził, że jest to spowodowane zwiększoną syntezą immunoglobulin. Podaj jaką mogłaby być prawdopodobna przyczyna zwiększonego stężenia przeciwciał w surowicy pacjentki.
-

Zad. 1.1 (3p.)

Metabolizm jest podstawowym warunkiem życia. Przebiega on wewnątrz organizmu, czyli w jego środowisku wewnętrznym. Każdy żywy organizm jest otoczony przez środowisko zewnętrzne.

- a) Odwołując się do homeostazy, podaj czy aby homeostaza została zachowana organizm musi utrzymać stałość środowiska zewnętrznego, czy wewnętrznego.
-
- b) Organizm ssaków w dużej mierze składa się z wody. u noworodków ilość całkowitej wody organizmu wynosi około 80%. Podaj czy w miarę wzrostu i dojrzewania organizmu procent wody zwiększa się, zmniejsza, czy pozostaje na w miarę nie zmienionym poziomie.
-
- c) U mężczyzn w wieku 18 – 40 lat całkowita woda organizmu wynosi przeciętnie 60% masy ciała. u kobiet ilość całkowitej wody organizmu jest od kilku do kilkadziesiąt procent mniejsza w porównaniu z mężczyznami w tym samym wieku. Wyjaśnij, dlaczego organizm kobiety zawiera mniej wody niż organizm mężczyzny.
-
-

Zad. 2 (2p.)

Przyporządkuj odpowiedni rodzaj RNA do pełnionej przez niego funkcji.

1. Informacyjny (mRNA).
 2. Rybosomowy (rRNA).
 3. Transportujący (tRNA).
 4. Mały jądrowy (snRNA).
- a) Bierze udział w dojrzewaniu RNA.
- b) Tworzą złożony w dwóch podjednostek wielkocząsteczkowy kompleks (rybosom).
- c) Ma zdolność tworzenia kompleksów z rybosomami i bierze udział w biosyntezie białka jako wyznacznik kolejności aminokwasów syntetyzowanego łańcucha polipeptydowego.
- d) Dostarcza aminokwasy do rybosomu i dekoduje mRNA.

Zad. 3 (3p.)

Reakcja łańcuchowej polimerazy (PCR) służy do namnażania nawet znikomej ilości materiału genetycznego z zastosowaniem oligonukleotydowych starterów. Polimeraza DNA Taq biorąca udział w łańcuchowej reakcji polimerazy, odpowiada za wydłużanie polinukleotydowego łańcucha. Reakcja ta przebiega w trzech etapach.

a) Uporządkuj etapy reakcji PCR w odpowiedniej kolejności.

1. Przyłączenie starterów do matrycy w miejscach komplementarnych w temperaturze od 37-72°C.
 2. Denaturacja dwuniciowego DNA – temperatura 90°C.
 3. Wydłużenie startera od końca 3'-OH; następnie dołączenie kolejnych deoksynukleotydów przez polimerazę DNA w temperaturze 72°C.
-

b) Powyższe etapy reakcji przeprowadza się w 30 cyklach. Reakcja ta ma bardzo szerokie zastosowanie w diagnostyce. Podaj jeden przykład zastosowanie PCR w diagnostyce medycznej.

.....

c) PCR jest bardzo użytecznym narzędziem w różnego typu badaniach genetycznych. Podaj jedną zaletę stosowanie metody PCR.

.....

Zad. 4 (4p.)

Enzymy charakteryzują się specyficzną zdolnością do katalizowania reakcji. Przyspieszają one szybkość reakcji zachodzącej w organizmie, poprzez obniżenie energii aktywacji.

a) Przyporządkuj opisy enzymów do odpowiednich klas. (2p.)

1. Oksydoreduktazy.
2. Transferazy.
3. Hydrolazy.
4. Liazy.
5. Izomerazy.
6. Ligazy.

- a) Katalizują przenoszenie określonych grup z donora na akceptor.
- b) Katalizują reakcje oksydoredukcyjne. Zaliczamy tu m.in. reduktazy, peroksydazy, oksydazy.
- c) Katalizują reakcje izomeryzacji.
- d) Katalizują wytwarzanie wiązań pomiędzy atomami w cząsteczce substratu, co jest powiązane z rozpadem ATP.
- e) Katalizują rozkład różnych wiązań z udziałem cząsteczek wody.
- f) Katalizują odłączanie grup od substratu bez udziału cząsteczek wody.

- b) Podaj do jakiej grupy związków organicznych należą enzymy.

- c) Enzymy charakteryzują się największą aktywnością w temperaturze 40°C. Wyjaśnij, dlaczego enzymy nie są skutecznymi katalizatorami reakcji w temperaturze 100°C.

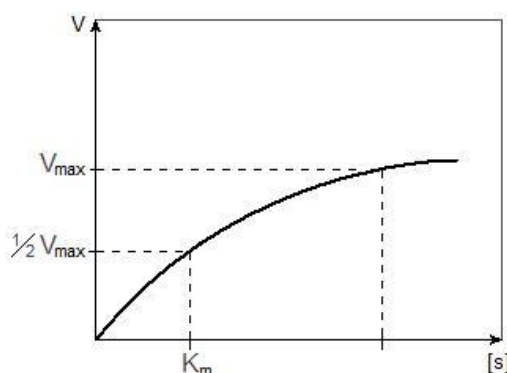
Zad. 5 (3p.)

Ponieważ enzymy występują w bardzo małych ilościach, nie oznaczamy ich stężenia w molach, czy mikrogramach. Ilość enzymu określamy przez ich działanie, czyli aktywność katalityczną, którą oznaczamy przez pomiar szybkości reakcji enzymatycznej, mierzonej jako przyrost produktu, albo ubytek substratu w określonej jednostce czasu. Aktywność enzymu zależy od wielu czynników.

- a) Podkreśl te czynniki które wywierają wpływ na aktywność enzymu.

temperatura pH roztworu stężenie substratu stężenie enzymu obecność aktywatorów

- b) Niektóre reakcje enzymatyczne osiągają $V_{\max}$ już przy niewielkich stężeniach substratu. Można je wyrazić za pomocą stałej Michaelisa (K_m). Na podstawie wykresu podaj co określa stała Michaelisa.



- c) „Im mniejsza wartość K_m , tym mniejsze powinowactwo danego substratu do enzymu. Jeżeli enzym przemienia kilka substratów, to jest najbardziej specyficzny dla tego, dla którego wartość K_m jest największa.” Oceń prawdziwość powyższych zdań, zakreślając w kółko właściwą odpowiedź.

- a) Pierwsze zdanie jest prawdziwe, a drugie fałszywe.
b) Pierwsze zdanie jest fałszywe, a drugie prawdziwe.

- c) Oba zdania są prawdziwe.
- d) Oba zdania są fałszywe.

Zad. 6 (3p.)

Inhibitory reakcji enzymatycznych dzielą się na kompetycyjne (współzawodniczące) i niekompetycyjne (niewspółzawodniczące). Inhibitory niekompetycyjne działają poprzez modyfikację białka enzymatycznego. Inhibitor wiąże się z enzymem w miejscu innym niż centrum aktywne.

- a) Wyjaśnij zasadę działania inhibitorów kompetycyjnych.

.....

.....

- b) Na szybkość reakcji enzymatycznej ma wpływ pH środowiska, w którym ta reakcja zachodzi. Dla każdego enzymu istnieje optymalne do jego działania pH. Przyporządkuj odpowiednią nazwę enzymu do jego optymalnego pH.

- a) Pepsyna
- b) Amylaza
- c) Lipaza

- 1. pH 8,5-10
- 2. pH 1,0-2,2
- 3. pH 6,7-7,2

- c) „W początkowym stadium reakcji, w warunkach gdy substrat znajduje się w nadmiarze, szybkość reakcji katalizowanej przez enzym jest wprost proporcjonalna do stężenia enzymu.” Oceń czy zdanie jest prawdziwe czy fałszywe.

.....

Zad. 7 (1p.)

W fazie fotosyntezy zależnej od światła dochodzi do syntezy składników siły asymilacyjnej, która jest niezbędna do przebiegu fazy niezależnej od światła. Poniżej zapisano niepełne równanie reakcji fazy fotosyntezy zależnej od światła.

Wpisz w wyznaczonym miejscu substraty tej reakcji oraz podkreśl wśród jej produktów składniki siły asymilacyjnej.



Źródło: Egzamin maturalny z biologii. Poziom rozszerzony, czerwiec 2012.

PRZYKŁADOWY EGZAMIN MATURALNY z BIOLOGII

POZIOM ROZSZERZONY

KWIECIEŃ 2015

**Czas pracy:
180 minut**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera strony 168- 186 (zadania 1 – 21).
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. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

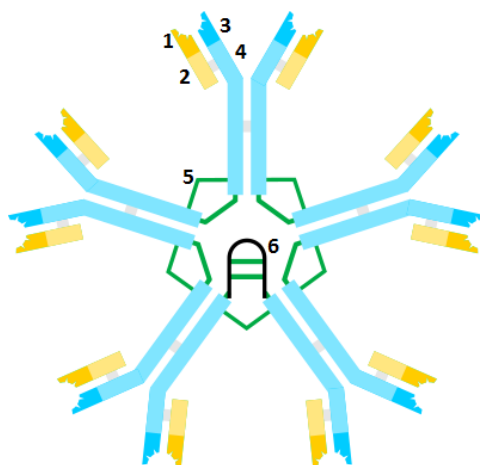
**Liczba punktów
do uzyskania : 60**

Zad. 1 (1p.)

Immunoglobuliny są to białka produkowane przez plazmocyty po kontakcie limfocyту B z antygenem. Dzięki rekombinacji odpowiednich segmentów materiału genetycznego liczba różnych wariantów przeciwciał jest wysoka, jednakże zbyt niska aby dobrze chronić organizm przed antygenami. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym różnorodność przeciwciał są mutacje zachodzące w rekombinowanych segmentach. Są to mutacje punktowe. Częstość tych mutacji jest ogromna, około milion razy większa niż w innych komórkach. Wiedząc, że organizm broni się zazwyczaj przed mutacjami, ponieważ mogą być kancerogenne, wyjaśnij jakie są więc korzyści dla organizmu z użycia w limfocytach B tego groźnego mechanizmu.

Zad. 2 (2p.)

Poniższy rysunek przedstawia Immunoglobulinę klasy M będącą pentamerem zawierającym 10 łańcuchów lekkich i 10 łańcuchów ciężkich. Dzięki takiej budowie IgM łączą się z antygenem mającym wiele epitopów z dużą zachłannością. Podaj dwie korzyści dla układu odpornościowego niesie specyficzna budowa IgM.



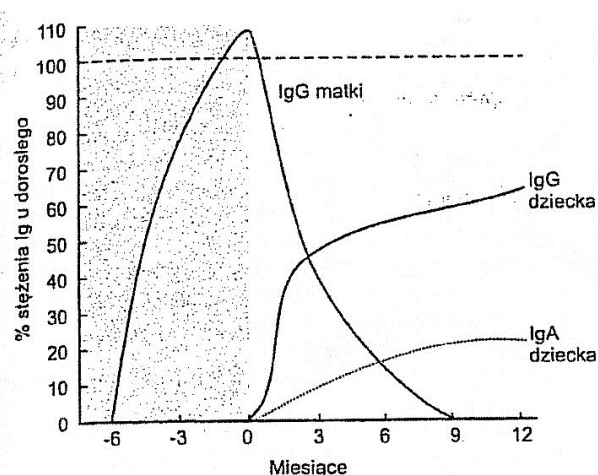
Rys. Źródło: "IgM scheme". Licensed under Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IgM_scheme.svg#mediaviewer/File:IgM_scheme.svg

Schemat budowy pentamerycznego przeciwciała IgM:

- 4 – łańcuchy ciężkie
- 2 – łańcuchy lekkie
- 1,3 – regiony zmienne (na końcach łańcuchów znajdują się miejsca wiążące)
- 5 – mostki disulfidowe
- 6 – łańcuch

Zad. 3 (2p.)

Poniższy rysunek przedstawia stężenie przeciwciał IgG i IgA w surowicy płodu i niemowlęcia.



Ryc. 3.9. Stężenie przeciwciał IgG i IgA w surowicy płodu i niemowlęcia

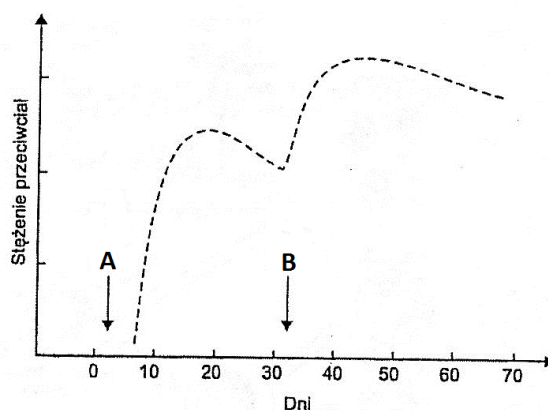
Rys. Źródło: „Immunologia” Jakub Gołąb, Marek Jakóbsiak, Witold Lasek, Tomasz Stokłosa. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2013.

- a) Odczytaj z wykresu, w którym miesiącu życia niemowlę posiada najniższą odporność. Swoją odpowiedź uzasadnij.

- b) Na podstawie wykresu, wyjaśnij dlaczego szczepienia przeciw niektórym mikroorganizmom wykonywane tuż po urodzeniu mogą być nieskuteczne.

Zad. 4 (3p.)

Poniższy rysunek przedstawia pierwotną i wtórną odpowiedź immunologiczną na przykładzie przeciwciał klasy IgG.



Rys. Źródło: „Immunologia” Jakub Gołąb, Marek Jakóbsiak, Witold Lasek, Tomasz Stokłosa. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2013.

- a) Na podstawie rysunku wskaż, które oznaczenie literowe (A lub B) przedstawia dzień powtórnego podania antygeny.

.....

- b) Wyjaśnij, dlaczego po wtórnym podaniu antygeny stężenie przeciwciał wzrasta szybciej.

.....

.....

- c) Podaj, w jaki sposób można uzyskać zdolność do bardziej skutecznej odpowiedzi wtórnej na dany antygen.

.....

PRZYKŁADOWY EGZAMIN MATURALNY z BIOLOGII

POZIOM ROZSZERZONY

KWIECIEŃ 2016

**Czas pracy:
180 minut**

Instrukcja dla zdającego

8. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera strony 1- 16 (zadania 1 – 9 w tym 44 podpunkty).
9. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
10. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
11. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
12. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
13. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.
14. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Liczba punktów
do uzyskania : 60**

Zad.1 (7p.)

Tarczycza składa się z dwóch płątów o łącznej masie około 20g. Wybierz w poniższym tekście właściwe wyrażenia tak, aby stanowił on poprawną całość.

- a) Hormonami tarczycy w których syntezie uczestniczy jod są *tyroksyna i trójjodotyronina / tyroksyna i parathormon*. Objawem charakterystycznym *nadczynności / niedoczynności* tarczycy jest wytrzeszcz oczu. Stres i cięża powodują *zwiększenie / zmniejszenie* zapotrzebowania ustroju na hormony tarczycy.
- b) Synteza hormonów tarczycy jest regulowana przez układ podwzgórze-przysadka-tarczycza. Podaj nazwę hormonu wytwarzanego przez przysadkę mózgową, który wpływa pobudzająco na czynności tarczycy.

-
- c) Hormony tarczycy znajdują się w układzie sprzężenia zwrotnego. Oznacza to, że nadmiar lub niedobór jednego hormonu zmienia wydzielanie innych. u Pacjenta X stwierdzono niedoczynność tarczycy. Pacjent przytył, ciągle czuje się osłabiony i zmęczony. Dla pewności diagnozy lekarz zalecił wykonanie pomiaru stężenia we krwi hormonu wytwarzanego przez przysadkę mózgową. Wiedząc że norma wynosi 0,27 do 4,2 mJ/l. Podaj czy poziom tego hormonu w organizmie pacjenta będzie powyżej, czy poniżej normy.

-
- d) Wśród przyczyn zmniejszonego wydzielania hormonów tarczycy przede wszystkim należy wymienić niedobór pewnego pierwiastka w ustroju. Podaj jaki to pierwiastek.

-
- e) Podaj nazwę hormonu wytwarzanego przez tarczycę, który wpływa na obniżenie stężenia wapnia.

-
- f) Podstawową czynnością gruczołów przytarczycznych jest udział w utrzymaniu właściwego stężenia wapnia w organizmie. Podaj nazwę hormonu wytwarzanego przez przytarczycę.

-
- g) W utrzymaniu prawidłowego stężenia wapnia w organizmie biorą udział tarczycza, gruczoły przytarczyczne, oraz witamina D przez działanie na trzy układy. z poniższej listy wybierz trzy układy, które biorą udział w utrzymaniu homeostazy wapnia w ustroju.

Układ pokarmowy Układ krwionośny Układ moczowy Układ kostny Układ mięśniowy

Zad.2 (4p.)

Równowaga kwasowo-zasadowa jest to stan, w którym swoisty stosunek kationów i anionów w płynach ustrojowych zostaje utrzymany na odpowiednim poziomie, warunkującym odpowiednie pH i prawidłowy przebieg procesów życiowych. w organizmie człowieka stężenie jonów wodorowych we krwi jest utrzymywane w wąskim zakresie warunkującym odpowiednie pH krwi 7,35-7,45.

- a) Izohydria jest utrzymywana w organizmie dzięki działaniu 3 różnych układów. Jednym z nich jest układ wydalniczy. Wymień dwa pozostałe.

.....

.....

- b) Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej można podzielić na podstawie równania Hendersona-Hasselbaha, które w przypadku buforu wodorowęglanowego przyjmuje postać:

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\text{pCO}_2 \times 0,225} \quad (\text{w kPa})$$

Z równania tego można wnioskować że pH krwi zależy od dwóch komponentów:

- Komponent metaboliczny (stężenie jonów HCO_3^-),
- Komponent oddechowy (wartość pCO_2).

W związku z tym wszystkie zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej można podzielić na:

1. Oddechowe,
2. Metaboliczne,
3. Mieszane.

Poniższa tabela przedstawia wzrost ($\uparrow$), spadek ($\downarrow$), lub brak zmiany ($\leftrightarrow$), wartości pCO_2 i stężenia HCO_3^- we krwi. Wiedząc że $\uparrow \text{pCO}_2$ $\downarrow [\text{HCO}_3^-]$ powoduje kwasicę, a $\downarrow \text{pCO}_2$ $\uparrow [\text{HCO}_3^-]$ powoduje zasadowicę, wpisz w puste miejsca odpowiedni rodzaj kwasicy, lub zasadowicy (oddechowa, metaboliczna, mieszana).

Rodzaj zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej	pH	pCO_2	$[\text{HCO}_3^-]$
	$\downarrow$	$\leftrightarrow$	$\downarrow$
	$\uparrow$	$\leftrightarrow$	$\uparrow$
	$\uparrow$	$\downarrow$	$\leftrightarrow$
	$\downarrow$	$\uparrow$	$\leftrightarrow$

- c) Podaj w jaki sposób zdrowy człowiek może doprowadzić organizm do stanu chwilowej zasadowicy oddechowej.

.....

- d) Jednym z rodzajów kwasicy metabolicznej jest kwasica ketonowa. Kwasica ta jest objawem cukrzycy o podłożu autoimmunologicznym. Ostrem powikłaniem w przebiegu tej choroby jest śpiączka cukrzycowa-ketonowa. Podaj w którym typie cukrzycy (I, czy II) może wystąpić śpiączka ketonowa.
-

**PRZYKŁADOWY EGZAMIN
MATURALNY z BIOLOGII

POZIOM ROZSZERZONY**

KWIECIEŃ 2016 (2)

**Czas pracy:
180 minut**

Instrukcja dla zdającego

15. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera strony 1- 16 (zadania 1 – 10 w tym 41 podpunktów).
16. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
17. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
18. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
19. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
20. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.
21. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Liczba punktów
do uzyskania : 60**

Zad.1 (6p.)

Adrenalina jest agonistą receptorów alfa i beta adrenergicznych. W związku z tym silnie pobudza krążenie.

- a) Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących adrenaliny wpisując P jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F gdy jest fałszywe. (2p.)
 1. Adrenalina jest wytwarzana przez komórki kory nadnerczy.
 2. Adrenalina wywołuje rozkurcz naczyń krwionośnych mięśni szkieletowych.
 3. Adrenalina uwolniona z nadnerczy działa na odległe komórki co oznacza, że jej aktywność ma charakter głównie hormonalny.
 4. Po podaniu adrenaliny serce kurczy się szybciej.
- b) Podaj nazwę aminokwasu z którego wytwarzana jest adrenalina, oraz podaj czy aminokwas ten jest endo, czy egzogeny. (2p.)

-
- c) Z pośród niżej wymienionych substancji podkreśl te które są przekąźnikami nerwowymi. (1p.)

Noradrenalina Glicyna Dopamina Fenyloalanina GABA Acetylocholina Serotonina

- d) Odpowiedź za pośrednictwem receptorów adrenergicznych nie jest niezmienna i statyczna. Podczas długotrwałego podawania leku będącego agonistą receptorów adrenergicznych, aby utrzymać działanie terapeutyczne leku należy zwiększyć dawkę. Podaj nazwę zjawiska którego rozwój powoduje wystąpienie opisanego procesu. (1p.)

Zad.2 (7p.)

Tkanki, narządy i układy w organizmie człowieka zbudowane są z komórek, tj. podstawowych jednostek czynnościowych.

- a) Z pośród niżej wymienionych elementów składowych komórki, podkreśl te które należą do struktur cytoplazmatycznych.

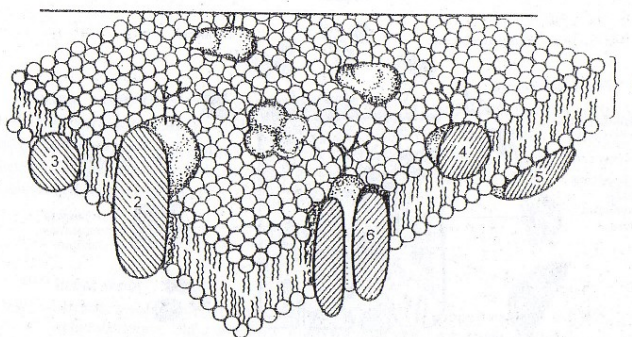
Błona komórkowa Siateczka śródplazmatyczna rybosomy białka integralne mitochondria

- b) Poniższy tekst dotyczy budowy błony komórkowej. Wybierz właściwe stwierdzenia, aby tekst stanowił poprawną całość. (2p.)

Błona komórkowa odgranicza komórkę od otoczenia. Składa się ona z *dwóch / trzech* warstw cząsteczek *proteoglikanów / glikolipidów / fosfolipidów*. Grupy hydrofilowe (polarne) skierowane są *na zewnątrz / do wewnątrz* błony. Do białek błony komórkowej należą białka nośnikowe tworzące kanały *aktywnego / dyfuzyjnego prostego* transportu przez błonę komórkową.

- c) Błona otaczająca jądro komórkowe zbliżona jest pod względem budowy do błony komórkowej. w obrębie cytoplazmy komórki zwierzęcej wyróżniamy jeszcze trzy struktury cytoplazmatyczne otoczone błoną komórkową. Wymień dwie takie struktury. (2p.)

- d) Poniższy rysunek przedstawia schemat budowy błony komórkowej. Podaj którą cyfrą oznaczono białka integralne stanowiące rusztowanie dla błony komórkowej, a którą cyfrą białka kanałowe. (2p.)

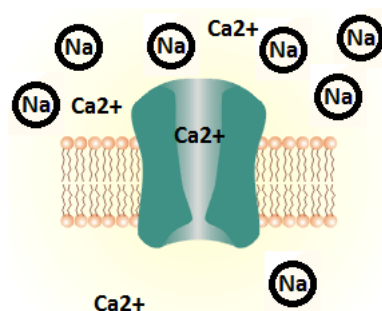


Rys. Źródło: „Fizjologia człowieka w zarysie” Władysław Z. Traczyk. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

Zad.3 (9p.)

Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń dotyczących kości wpisując P jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F jeśli zdanie jest fałszywe. (3p.)

1. Macierz kostna utkana jest z włókien kolagenowych, a także bezpostaciowej substancji podstawnej.
 2. Część nieorganiczną kości tworzą głównie fosforany wapniowe.
 3. Tkanka kostna jest tkanką dynamiczną i podlega stałej przebudowie.
 4. Szczytową masę kostną człowiek osiąga w wieku 25-30 lat.
 5. Głównym źródłem wapnia w organizmie jest dieta.
 6. Najwięcej wapnia w surowicy krwi występuje w postaci zjonizowanej Ca^{2+}
- a) Poniższy rysunek przedstawia schematycznie kanał wapniowy. Stężenia całkowite wapnia we krwi wynosi od 2,1 do 2,6mmol/l, stężenie sodu wynosi natomiast od 135 do 145mmol/l. W przypadku hipokalcemii, czyli niedoboru wapnia we krwi w puste komórkowe kanały wapniowe wpychają się jony sodu i dochodzi do tężyczki, czyli stanu patofizjologicznego objawiającego się nadmiernym skurczem mięśni. Wyjaśnij, dlaczego hipokalcemia doprowadza do wystąpienia tężyczki.



- b) Krzywica jest przykładem klinicznym wtórnej nadczynności przytarczyc. W przebiegu krzywicy dochodzi do zmniejszonego wchłaniania wapnia w jelicie i obniżenia stężenia wapnia w płynie poza komórkowym. Prowadzi to do upośledzenia mineralizacji kości i chrząstki wzrostowej. Krzywica może być spowodowana niedoborem witaminy, która wspomaga wchłanianie wapnia w jelitach. Podaj nazwę tej witaminy.

- c) Podaj nazwę choroby, która jest odpowiednikiem krzywicy w wieku dorosłym.

- d) Krzywica jest przykładem klinicznym wtórnej nadczynności przytarczyc. Podaj nazwę hormonu wytwarzanego przez przytarczycę, oraz określ czy podczas krzywicy następuje zwiększone, czy zmniejszone wydzielanie tego hormonu. (2p.)

- e) U kobiet po menopauzie dochodzi do zatrzymania cyklu miesięczkowego. W następstwie tego u kobiet po okresie przekwitania mogą występować objawy osteoporozy. Dochodzi wówczas do ubytków masy kostnej. Młode zdrowe kobiety nie mają problemów z kośćmi, ponieważ ich gospodarka hormonalna nie jest zaburzona. Wyjaśnij, dlaczego kobiety po menopauzie są szczególnie narażone na osteoporozę.

Odpowiedzi

Biologia komórki

Zad.1 (10p.)

Odp. a)

- A. Dyfuzja bierna,
- B. Uniport,
- C. Symport,
- D. Antyport,
- E. Transport aktywny

b) Są to białka transportowe.

c) Aminokwasy, niektóre rozpuszczalne w wodzie witaminy, cukry.

d) Szybkość wchłaniania i wielkość wchłaniania zależy od:

- Rozpuszczalności substancji,
- wielkości cząstek,
- powierzchni wchłaniania,
- pH w obszarze wchłaniania,
- właściwości błony,
- ukrwienia narządów w których następuje wchłanianie,
- postaci leku,
- zastosowanej dawki,
- rodzaju substancji pomocniczej,
- sposobu i miejsca podania.

e) Doserowo, dotętniczo, dożylnie, nadoponowo, podpajęczynówkowo.

Zad.2 (7p.)

Odp. a) Jądro komórkowe komórki zwierzęcej oddzielone jest od cytoplazmy *podwójną* błoną jądrową, w której *występują* pory jądrowe. w interfazie, czyli okresie między podziałami komórki jądro komórkowe stanowią *chromosomy* zwinięte i mocno do siebie przylegające. w jądrach komórkowych człowieka występują 23 pary chromosomów. Są to 22 pary chromosomów somatycznych i 1 para chromosomów płciowych.

b) Dzięki replikacji możliwe jest podwojenie materiału genetycznego i przesunięcie się 23 par chromosomów do każdej komórki potomnej. Po podziale mitotycznym każda komórka potomna posiada 46 chromosomów. Replikacja zachodzi w fazie S cyklu komórkowego

c) Chromosomy najlepiej widoczne są w stadium metafazy cyklu komórkowego.

d) Jest to jąderko.

Zad.3 (6p.)

Odp. a) Siateczka śródplazmatyczna ziarnista zbudowana jest z błony tworzącej kanaliki. Na zewnętrznej powierzchni tej błony znajdują się ziarnistości – *rybosomy*. W rybosomach zachodzi proces *translacji*. Ribosomy przesuwają się po cząsteczkach *mRNA* i odczytują *trójki* zasad, z których każda odpowiada aminokwasowi.

b) Mogą to być białka enzymatyczne, lub białka wydzielnicze.

c) Hormony steroidowe mogą wiązać się z receptorami cytoplazmatycznymi, ponieważ są lipofilne i posiadają zdolność do przechodzenia przez błonę komórkową.

d) w obrębie siateczki śródplazmatycznej gładkiej zachodzi biosynteza i magazynowanie tłuszczów, polimeryzacja glukozy i tworzenie glikogenu, biosynteza hormonów steroidowych, mogą się także gromadzić jony wapnia (mięśnie).

Bibliografia

1. Arkusze egzaminacyjne CKE z biologii z lat 2005-2015
2. Deryło A., „Parazytologia i akaroentomologia medyczna”. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011.
3. Drewa G., Ferenc T., „Genetyka medyczna”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2013.
4. Gołąb J., Jakóbisiak M., Lasek W., Stokłosa T., „Immunologia” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
5. Konturek S., „Fizjologia człowieka”. Podręcznik dla studentów medycyny. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2013.
6. Kruś S., „Anatomia Patologiczna”. Podręcznik dla studentów medycyny pod redakcją Stefana Krusia. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2000.
7. Kubicka K., Kawalec W., „Repetytorium z pediatrii”. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2004.
8. Murray R.K., Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell. „Biochemia Harpera Ilustrowana”. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Wydanie VI Warszawa 2008
9. Mutschler E. Gerd Geisslinger. „Mutschler Farmakologia i toksykologia”. Wydawnictwo MedPharm, Wrocław 2016.
10. Paulsen F, J. Waschke. Sobotta. „Atlas anatomii człowieka”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2012.
11. Przewodnik do ćwiczeń z patomorfologii. Pod redakcją Daniela Sabata, Andrzeja Gabriela, Zbigniewa Szczurka. Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2011.
12. Skrypt do ćwiczeń z Patofizjologii. Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2010.
13. Sawicki W., Malejczyk J., „Histologia” Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012.
14. Solomon, Berg, Martin, Villee, „Biologia”. Warszawa: MULTICO Oficyna Wydawnicza, 1998
15. Stawarz J., Stawarz R., Zamachowski W., Matuszewska R., Kozik R.. „Biologia część trzecia”. Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2010.
16. Szczeklik A., „Interna Szczeklika”. Podręcznik chorób wewnętrznych. Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2012.
17. Ślusarczyk K., Ślusarczyk R., „Repetytorium z neuroanatomii dla neurologów”, Wydawnictwo ŚUM, Katowice 2010.
18. Traczyk W., „Fizjologia człowieka w zarysie”. Wydawnictwo PZWL, Warszawa 1982.
19. Virella G.. „Mikrobiologia i choroby zakaźne”. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2010
20. Young B., James S. Lowe, Alan Stevens, John W. Heath. „WHEATER Histologia”. Podręcznik i atlas. Wydawnictwo Elsevier, Wrocław 2010.
21. Biologia na czasie 2. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Wydawnictwo Nowa Era, Warszawa 2013.

22. Skrypt do ćwiczeń z histologii. ŚUM Wydział lekarski z oddziałem lekarsko-dentystycznym w Zabrze.
23. Strona internetowa wolnej encyklopedii www.wikipedia.org.
24. Strona internetowa wydawnictwa Medycyna Praktyczna www.medycynapraktyczna.pl

**CAŁY ZBIÓR W FORMIE KSIĄŻKOWEJ
ZAWIERAJĄCY WSZYSTKIE ROZDZIAŁY WRAZ
Z PEŁNYMI ODPOWIEDZIAMI DOSTĘPNY NA:
www.Biomedica.edu.pl**