



UMCS
WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII

--	--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO

Liczba uzyskanych punktów	
------------------------------	--

4 KWIETNIA 2014

V KONKURS BIOCHEMICZNY

Czas pracy 90 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz konkursowy zawiera wszystkie strony (**Zadania 1 – 16**).
2. Wpisz swój kod w odpowiednich polach powyżej.
3. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
4. Pisz czytelnie, a ewentualne błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
6. Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **100 punktów**.

Życzymy powodzenia!

ORGANIZATORZY

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Wydział Biologii i Biotechnologii, Zakład Biochemii
Ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Polskie Towarzystwo Biochemiczne, Oddział Lubelski



UMCS
WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII



RADA NAUKOWA:

- dr hab. Anna Jarosz-Wilkolażka, Zakład Biochemii, UMCS; PTBioch Lublin
- dr Jolanta Polak, Zakład Biochemii, UMCS; PTBioch Lublin
- mgr Tadeusz Walczyński, doktorant w Zakładzie Biochemii UMCS

SPONSORZY

- Polskie Towarzystwo Biochemiczne, Oddział Lubelski
- Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej,
Wydział Biologii i Biotechnologii, Zakład Biochemii
- Firma SIGMA-ALDRICH
- Stowarzyszenie Pomocy Rodzinie Zagrożonej Patologią Społeczną „Postis”
- Wydawnictwo Lekarskie PZWL Sp. z o.o.

SIGMA-ALDRICH®



PZWL



KRYSZTOF HETMAN
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



Krzysztof Babisz
Lubelski Kurator Oświaty

PATRONAT

Zadanie 1. (20 pkt.)

Rozwiąż test (w każdym przypadku, **tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa**), a następnie **odpowiedzi**, które uważasz za prawidłowe, **zaznacz na karcie odpowiedzi** (znajduje się na końcu tego testu (pytania 1-20), przed **Zadaniem 2**).

- 1. Silnie zasadowe białka biorące udział w budowie struktur chromosomów to:**
 - a) integrazy
 - b) histony
 - c) albuminy
 - d) troponiny

- 2. Odmienne formy tego samego genu zajmujące to samo określone miejsce w chromosomie to:**
 - a) genotypy
 - b) loci
 - c) allele
 - d) fenotypy

- 3. Wątroba spełnia wszystkie wymienione funkcje z wyjątkiem:**
 - a) magazynowania cukrów
 - b) rozkładu erytrocytów
 - c) odtruwania organizmu
 - d) wytwarzania moczu

- 4. Nośnik energii swobodnej ATP to inaczej:**
 - a) adenozylo-5'-trifosforan zbudowany z adeniny, rybozy i 3 reszt kwasu fosforowego, zawierający 2 wiązania wysokoenergetyczne
 - b) adenozylo-5'-trifosforan zbudowany z adenozyliny, rybozy i 3 reszt kwasu fosforowego, zawierający 2 wiązania wysokoenergetyczne
 - c) adenozylo-5'-monofosforan zbudowany z adeniny, deoksyrybozy i 2 reszt kwasu fosforowego, zawierający 3 wiązania wysokoenergetyczne
 - d) adenozylo-5'-trifosforan zbudowany z adenozyliny, rybozy i 3 reszt kwasu fosforowego, zawierający 3 wiązania wysokoenergetyczne

- 5. Regulacja działania enzymów przez sprzężenie zwrotne polega na:**
 - a) hamowaniu reakcji enzymatycznej przez nadmiar substratu tej reakcji
 - b) przyspieszaniu reakcji enzymatycznej przez nadmiar substratu tej reakcji
 - c) hamowaniu reakcji enzymatycznej przez nadmiar produktu tej reakcji
 - d) przyspieszaniu reakcji enzymatycznej przez nadmiar produktu tej reakcji

- 6. Rozkład kwasów tłuszczowych o nieparzystej liczbie atomów węgla prowadzi do powstania:**
 - a) 2 cząsteczek acetylo-CoA
 - b) 2 cząsteczek propionylo-CoA
 - c) 2 cząsteczek butyrylo-CoA
 - d) 1 cząsteczki acetylo-CoA i 1 cząsteczki propionylo-CoA

- 7. Schemat błony biologicznej najlepiej opisuje model:**
 - a) lipidowy (Overton)
 - b) dwuwarstwowy lipidowej (Gortel i Grendel)
 - c) trójwarstwowej błony (Dowson i Danielli)
 - d) płynnej mozaiki (Singer i Nicolson)

8. Profazę I dzielimy na 5 stadiów, które przebiegają w następującej kolejności:

- a) leptoten, zygoten, pachyten, diakineza, diploten
- b) leptoten, pachyten, zygoten, diploten, diakineza
- c) leptoten, zygoten, pachyten, diploten, diakineza
- d) leptoten, zygoten, diploten, pachyten, diakineza

9. Zaznacz prawidłową odpowiedź dotyczącą zaplanowanej śmierci komórki:

- a) podczas tego procesu komórka pęcznieje w wyniku częściowego rozpadu błony komórkowej i wtargnięcia wody do cytoplazmy
- b) proces ten jest nazywany nekrozą
- c) w ostatnim stadium tego procesu dochodzi do fragmentacji komórki na mniejsze jednostki, które nazywane są ciałkami apoptotycznymi
- d) prawidłowe odpowiedzi a i b

10. W łańcuchu polipeptydowym o sekwencji Leu-Phe-Gly-Gly-Tyr amino-końcowa jest reszta:

- a) leucyny
- b) tyrozyny
- c) może nią być zarówno leucyna jak i tyrozyna
- d) wszystkie odpowiedzi są błędne

11. Najprostszym monosacharydem z grupy D-aldoz jest:

- a) D-ryboza
- b) aldehyd D-glicerynowy
- c) D-glukoza
- d) D-erytroza

12. W glikogenie występują wiązania typu:

- a) α -1,4-glikozydowe i α -1,6-glikozydowe
- b) α -1,6-glikozydowe i β -1,4-glikozydowe
- c) tylko α -1,4-glikozydowe
- d) α -1,4-glikozydowe i β -1,4-glikozydowe

13. Nukleozyd to:

- a) jednostka złożona z zasady azotowej, cukru i reszty fosforanowej
- b) jednostka złożona z zasady azotowej i cukru
- c) jednostka złożona z cukru i reszty fosforanowej
- d) jednostka złożona z zasady i reszta fosforanowa

14. Rdzeniem fosfolipidu może być:

- a) glicerol
- b) sfingozyna
- c) poprawne a i b
- d) żadne z powyższych

15. Czerwone włókna mięśni szkieletowych charakteryzuje:

- a) szybki skurcz, mniejsza odporność na zmęczenie, więcej mioglobiny i mitochondriów
- b) wolniejszy skurcz, większa odporność na zmęczenie, mniej mioglobiny i mitochondriów
- c) szybki skurcz, mniejsza odporność na zmęczenie, mniej mioglobiny i mitochondriów
- d) wolniejszy skurcz, większa odporność na zmęczenie, więcej mioglobiny i mitochondriów

16. Stan polaryzacji neuronu utrzymywany jest dzięki obecności:

- a) pompy sodowo-wapniowej
- b) pompy wapniowo-potasowej
- c) pompy sodowo-potasowej
- d) pompy potasowo-magnezowej

17. Hormonem odpowiedzialnym za prawidłowe funkcjonowanie tak zwanego zegara biologicznego oraz za cykl spania i czuwania jest:

- a) serotonina
- b) melatonina
- c) histamina
- d) relaksyna

18. Fitohormonem odpowiedzialnym za hamowanie procesu starzenia się rośliny jest:

- a) kwas abscysynowy
- b) auksyna
- c) giberelina
- d) cytokinina

19. Z niżej wymienionych substancji, czynność osmotyczną wykazuje:

- a) sacharoza
- b) glikogen
- c) amylopektyna
- d) celuloza

20. Antybiotykiem hamującym biosyntezę ściany komórki bakteryjnej jest:

- a) chloramfenikol
- b) penicylina
- c) erytromycyna
- d) ryfampicyna

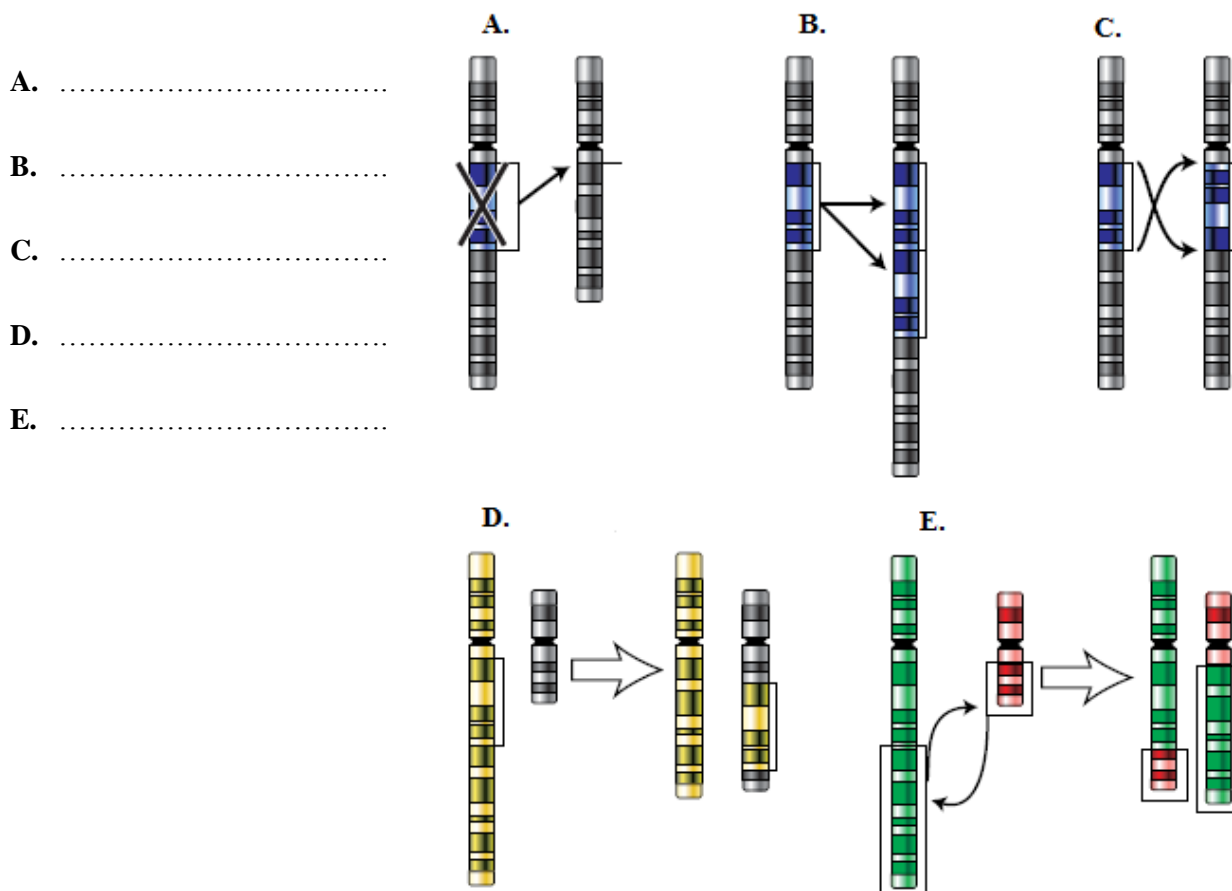
KARTA ODPOWIEDZI (Zadanie 1 - pytania 1-20)

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

	A	B	C	D		
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19					Nr zadania	1
20					Uzyskana liczba pkt.	

Zadanie 2. (5 pkt.)

Podpisz rodzaje mutacji przedstawione na poniższym schemacie.



Zadanie 3. (6 pkt.)

Przyporządkuj następujące pojęcia do odpowiednich definicji A - F.

nefron, mocznik, kanalik nerkowy, mezangium, podocyt, kłębek nerkowy

- A. Najmniejsza jednostka anatomiczna i czynnościowa nerek, biorąca udział w podstawowych procesach związanych z czynnością wydalniczą nerek -
- B. Pęczek naczyń krwionośnych otoczony torebką Bowmana -
- C. Wysoko wyspecjalizowana komórka nabłonka trzewnego kłębuszka nerkowego –
- D. Część nefronu, w której mocz pierwotny odprowadzany z ciała nerkowego ulega resorpcji i sekrecji kanalikowej, przekształcając się w mocz ostateczny -
- E. Element budowy ciała nerkowego, będący rodzajem tkanki łącznej zlokalizowanej pomiędzy naczyniami –
- F. organiczny związek chemiczny, końcowy produkt przemiany białek i innych związków azotowych w organizmach zwierząt ureotelicznych -

Zadanie 4. (3 pkt.)

Przyporządkuj nazwy enzymów do opisów funkcji jakie pełnią podczas replikacji materiału genetycznego.

ligaza, topoisomeraza I, telomeraza, helikaza, prymaza, polimeraza DNA

Funkcja	Nazwa enzymu
Synteza krótkich starterowych odcinków RNA, komplementarnych do matrycy DNA.	
Reakcja hydrolizy wiązania fosfodiesterowego w jednej z dwóch nici DNA, prowadząca do relaksacji struktury kwasu nukleinowego.	
Rozerwanie wiązania wodorowego między zasadami azotowymi w DNA, prowadzące do rozdzielenia nici.	

Zadanie 5. (4 pkt.)

Polski biochemik, twórca pojęcia „witaminy”, odkrył, że przyczyną wielu chorób jest niedobór witamin.

I. Podaj nazwisko polskiego uczonego, autora pojęcia „witamina”.

.....

II. Wymień witaminy, których niedobór powoduje następujące choroby:

a) choroba beri-beri – niedobór witaminy

b) szkorbut – niedobór witaminy

c) krzywica – niedobór witaminy

Zadanie 6. (6 pkt.)

Uzupełnij luki w poniższym tekście.

Rybosomy są strukturami, które uczestniczą w procesie

Każdy prokariotyczny rybosom zbudowany jest z dwóch podjednostek – dużej o stałej sedymentacji

.....S oraz małej o stałej sedymentacjiS. W jego budowie możemy wyróżnić trzy

miejsca przyłączania tRNA. W miejscu A dochodzi do związania

....., miejsce P odpowiada za wiązanie

....., natomiast miejsce E nazywane jest inaczej miejscem wyjścia i pełni

funkcję wiązania, cząsteczki, która zostanie uwolniona z rybosomu.

Zadanie 7. (3 pkt.)

Czekając na KONKURS BIOCHEMICZNY, uczniowie denerwowali się. Odczuwali szybsze bicie serca, szybciej i głębiej oddychali, pociły się im dłonie, niektórzy byli bladzi.

I. Opisane reakcje organizmu są uwarunkowane działaniem

.....* **autonomicznego układu nerwowego.**

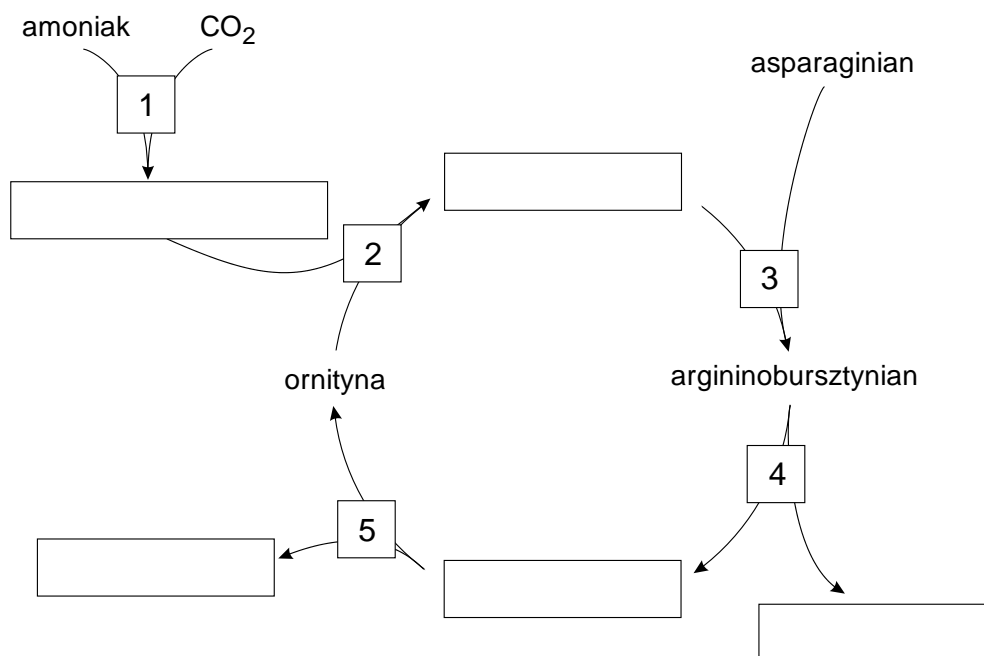
* części współczulnej, części przywspółczulnej, części współczulnej i przywspółczulnej

II. Podaj nazwę hormonu, którego działanie wywołuje reakcje opisane w tekście, oraz nazwę gruczołu dokrewnego, który go wydziela.

Hormon Gruczoł

Zadanie 8. (10 pkt.)

Poniższy rysunek przedstawia pewien proces metaboliczny. W pustych miejscach na schemacie wpisz nazwy brakujących substancji.



I. Podaj nazwę przedstawionego procesu metabolicznego.

.....

II. W jakich komórkach zachodzi ten proces?

.....

III. Podaj miejsce w komórce, w którym zachodzą procesy:

1 i 2:

3, 4 i 5:

IV. Jak nazywają się organizmy przeprowadzające ten proces?

.....

Zadanie 9. (6 pkt.)

Przyporządkuj nazwy związków chemicznych do określonych procesów metabolicznych, w których występują (wstaw odpowiednie litery).

- A. aldehyd 3-fosfoglicerynowy D. rybulozo-1-5-bisfosforan G. 1,3-bisfosfoglicerynian
B. fumaran E. 3-fosfoglicerynian H. fosfoenolopirogronian
C. jabłczan F. α -ketoglutaran

Cykl Calvina	Cykl Krebsa	Glikoliza

Zadanie 10. (4 pkt.)

Poniżej przedstawiono cztery reakcje, które zachodzą u organizmów autotroficznych. Uzupełnij brakujące substraty i produkty oraz określ jaki organizm przeprowadza daną reakcję. Jaki typ odżywiania autotroficznego oparty jest na tych reakcjach?

Nazwa organizmu

- 1) $2 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \dots\dots\dots + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$
- 2) $2 \dots\dots\dots + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{HNO}_3 + \text{energia}$
- 3) $2 \dots\dots\dots + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{S} + \text{energia}$
- 4) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$

Typem odżywiania autotroficznego, opartym na przedstawionych reakcjach jest:

.....

Zadanie 11. (6 pkt.)

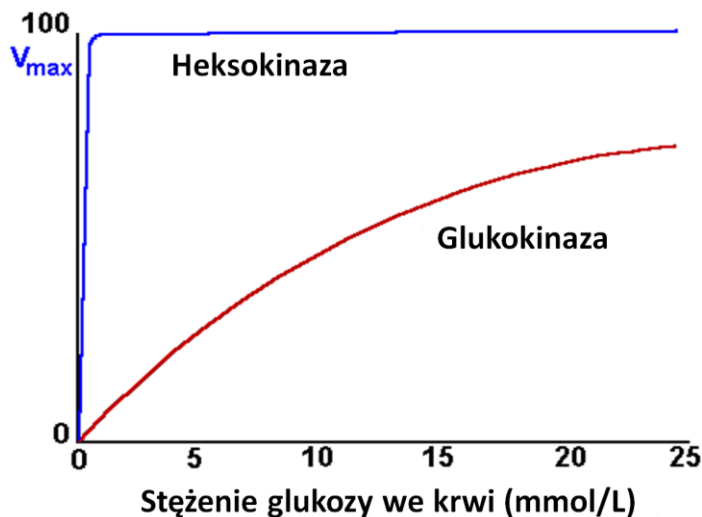
Uzupełnij tabelę dotyczącą trawienia w układzie pokarmowym.

Miejsce działania	Wydzielina	Optymalne pH	Gruczoł wytwarzający	Enzym	Substrat	Produkt
jama ustna	ślina	7		amylaza ślinowa	polisacharydy	
żołądek		1-2	gruczoły żołądkowe	trypsyna		oligopeptydy
	sok trzustkowy	7	trzustka		sacharoza	glukoza i fruktoza

Zadanie 12. (6 pkt.)

Wykres zależności szybkości reakcji (V_0) od stężenia substratu pokazuje, że szybkość maksymalna (V_{max}) jest osiągana asymptotycznie. Stała Michaelisa (K_M) charakteryzuje powinowactwo enzymu do określonego substratu i odpowiada takiemu stężeniu substratu, przy którym szybkość reakcji osiąga połowę wartości szybkości maksymalnej. Duże powinowactwo enzymu do substratu prowadzi do małej wartości K_M i odwrotnie.

Na wykresie przedstawiono kinetykę reakcji dwóch enzymów, heksokinazy i glukokinazy.



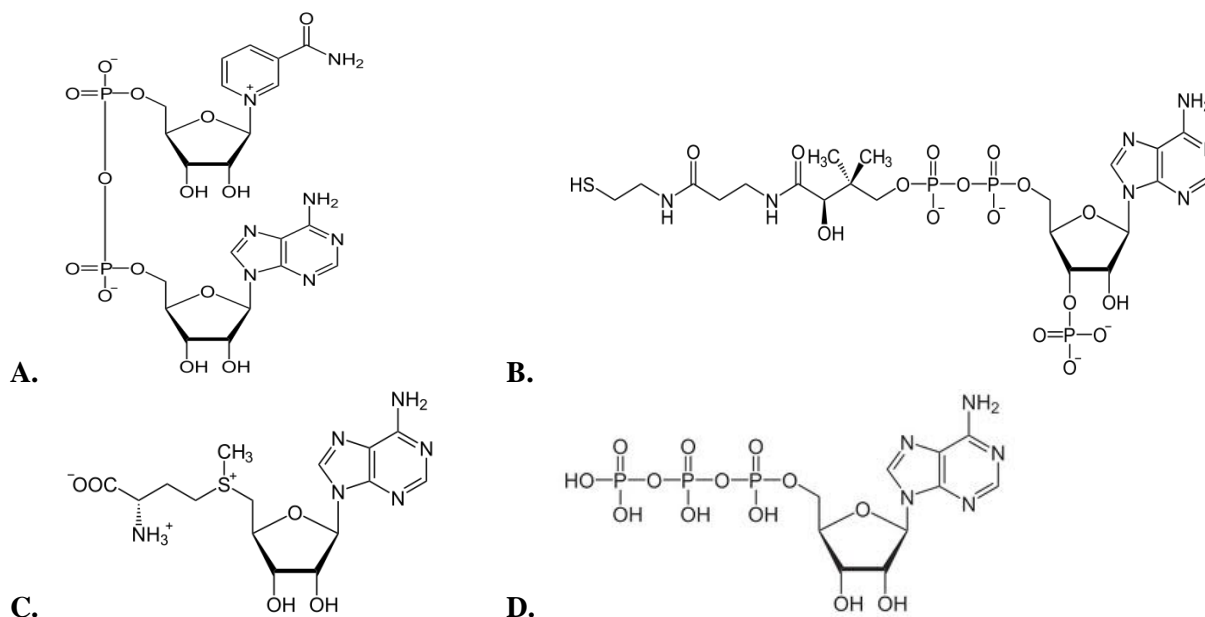
Uzupełnij brakujące luki w poniższym tekście opisującym heksokinazę i glukokinazę.

**wybierz odpowiednie określenie*

Heksokinaza – enzym katalizujący pierwszą reakcję w szlaku,
charakteryzuje się (*wysoką/niską**) wartością stałej K_M . Natomiast
glukokinaza – wyspecjalizowana izoforma heksokinazy, występująca w komórkach wątroby,
charakteryzuje się (*wysoką/niską**) wartością stałej K_M . Tak więc
enzymem mającym większe powinowactwo do glukozy jest
(*heksokinaza/glukokinaza**) Na podstawie podanych informacji można stwierdzić, że enzymem,
który katalizuje reakcję fosforylacji glukozy przy wysokim stężeniu glukozy we krwi jest
..... Z danych przedstawionych na wykresie można obliczyć, że wartość
stałej K_M dla glukokinazy wynosi około mmol/L.

Zadanie 13. (4 pkt.)

Wiele niekorzystnych energetycznie reakcji biochemicznych wymaga do ich przebiegu aktywowanych przenośników grup. Poniżej przedstawiono wzory czterech aktywowanych przenośników.



Dopasuj nazwy* aktywowanych przenośników do ich wzorów (A – D) a następnie podaj nazwy przenoszonych przez nie grup.

*koenzym A, NADH, ATP, S-adenozylometionina

Wzór	Nazwa aktywowanego przenośnika	Przenoszona grupa
A
B
C
D

Zadanie 14. (4 pkt.)

Do podanych poniżej schematów reakcji, dopisz nazwę i numer klasy enzymów katalizujących tego typu reakcje.

	Klasa enzymu:	Numer klasy:
1) $AB + C \rightarrow A + BC$	EC
2) $X + Y + ATP \rightarrow XY + ADP + Pi$	EC
3) $RCOOH \rightarrow RCOH + CO_2$	EC
4) $AB \rightarrow BA$	EC

Zadanie 15. (8 pkt.)

Poniżej wymieniono funkcje pełnione przez określone narządy w organizmie człowieka. Dopasuj narząd do funkcji, wpisując *W* - wątroba, *N* – nerki.

Funkcja	W/N
Magazynowanie witamin (m.in. witaminy A)	
Udział w regulacji temperatury ciała	
Usuwanie z organizmu zbędnych końcowych produktów przemiany materii, np. mocznika, kwasu moczowego	
Przemiana, odtruwanie i wydalanie substancji szkodliwych dla organizmu	
Utrzymanie stałej objętości, składu i odczynu płynów ustrojowych	
Wytwarzanie i wydzielanie żółci do światła przewodu pokarmowego	
Wytwarzanie cholesterolu	
Produkcja i wydzielanie m.in. reniny, angiotensyny II, prostaglandyny, erytropoetyny	

Zadanie 16. (5 pkt.)

Uzupełnij luki w poniższym tekście.

Chylomikrony to największe cząstki lipoproteinowe transportujące

Tłuszcze pokarmowe po ich emulsyfikacji, hydrolizie i micelizacji, ulegają wchłonięciu do komórek jelita cienkiego zwanych Następuje resynteza lipidów.

Uformowane chylomikrony przechodzą do, a następnie do krwi.

W naczyniach włosowatych dzięki enzymowi zachodzi szybka hydroliza trójglicerydów. Powstałe resztkowe chylomikrony transportowane są dalej do komórek

BRUDNOPIS