

## Zadanie 1. (20 pkt.)

V KONKURS BIOCHEMICZNY 2014

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) adenozyno-5'-trifosforan zbudowany z adeniny, rybozy i 3 reszt kwasu fosforowego, zawierający 2 wiązania wysokoenergetyczne
  - b) adenzyno-5'-trifosforan zbudowany z adenzyny, rybozy i 3 reszt kwasu fosforowego, zawierający 2 wiązania wysokoenergetyczne
  - c) adenzyno-5'-monofosforan zbudowany z adeniny, deoksyrybozy i 2 reszt kwasu fosforowego, zawierający 3 wiązanie wysokoenergetyczne
  - d) adenzyno-5'-trifosforan zbudowany z adenzyny, 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 propionilo-CoA
  - c) 2 cząsteczek butyrylo-CoA
  - d) 1 cząsteczki acetylo-CoA i 1 cząsteczki propionilo-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)  $\alpha$ -1,4-glikozydowe i  $\alpha$ -1,6-glikozydowe
- b)  $\alpha$ -1,6-glikozydowe i  $\beta$ -1,4-glikozydowe
- c) tylko  $\alpha$ -1,4-glikozydowe
- d)  $\alpha$ -1,4-glikozydowe i  $\beta$ -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 zasada 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, cykl spania oraz 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

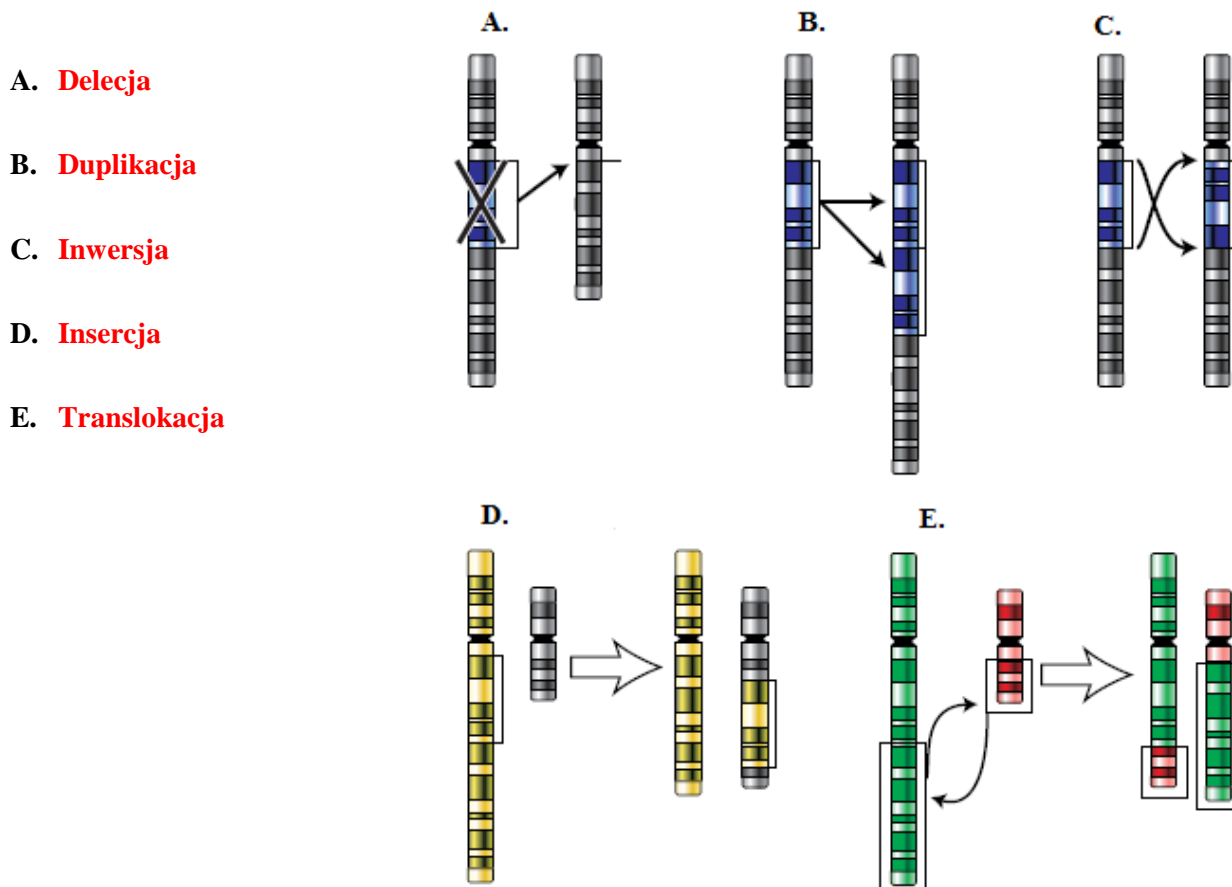
### KARTA ODPOWIEDZI (Zadanie 1 - pytania 1-20)

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

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

## Zadanie 2. (5 pkt.)

Podpisz rodzaje mutacji przedstawione na poniższym schemacie.



A. **Delecja**

B. **Duplikacja**

C. **Inwersja**

D. **Insercja**

E. **Translokacja**

## 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 - .....**nefron**.....

B. Pęczek naczyń krwionośnych otoczony torebką Bowmana - ..... **kłębek nerkowy**..

C. Wysoko wyspecjalizowana komórka nabłonka trzewnego kłębuszka nerkowego – ....**podocyt**.....

D. Część nefronu, w której mocz pierwotny odprowadzany z ciała nerkowego ulega resorpcji i sekrecji kanalikowej, przekształcając się w mocz ostateczny - .....**kanalik nerkowy**.....

E. Element budowy ciała nerkowego, będący rodzajem tkanki łącznej zlokalizowanej pomiędzy naczyniami – .....**mezangium**.....

F. organiczny związek chemiczny, końcowy produkt przemiany białek i innych związków azotowych w organizmach zwierząt ureotelicznych - .....**mocznik**.....

#### Zadanie 4. (3 pkt.)

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

*ligaza, topoizomeraza I, telomeraza, helikaza, prymaza, polimeraza DNA*

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

#### 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”.

**Kazimierz Funk**

II. Wymień witaminy, których niedobór powoduje następujące choroby:

- a) choroba beri-beri – niedobór witaminy **B1**
- b) szkorbut – niedobór witaminy **witamina C**
- c) krzywica – niedobór witaminy **witamina D**

#### Zadanie 6. (6 pkt.)

Uzupełnij luki w poniższym tekście.

Rybosomy są strukturami, które uczestniczą w procesie ..... **biosyntezy białka** .....

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

.....**50**...S oraz małej o stałej sedymentacji .....**30**.....S. W jego budowie możemy wyróżnić

trzy miejsca przyłączania tRNA. W miejscu A dochodzi do związania

.....**aminoacylo-tRNA**....., miejsce P odpowiada za wiązanie

.....**peptydylo-tRNA**....., natomiast miejsce E nazywane jest inaczej miejscem

wyjścia i pełni funkcję wiązania ..... **tRNA** ....., 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 ..... **części współczulnej**.....\* **autonomicznego układu nerwowego.**

\* *części współczulnej, części przywspółczulnej, części współczulnej i przywspółczulnej*

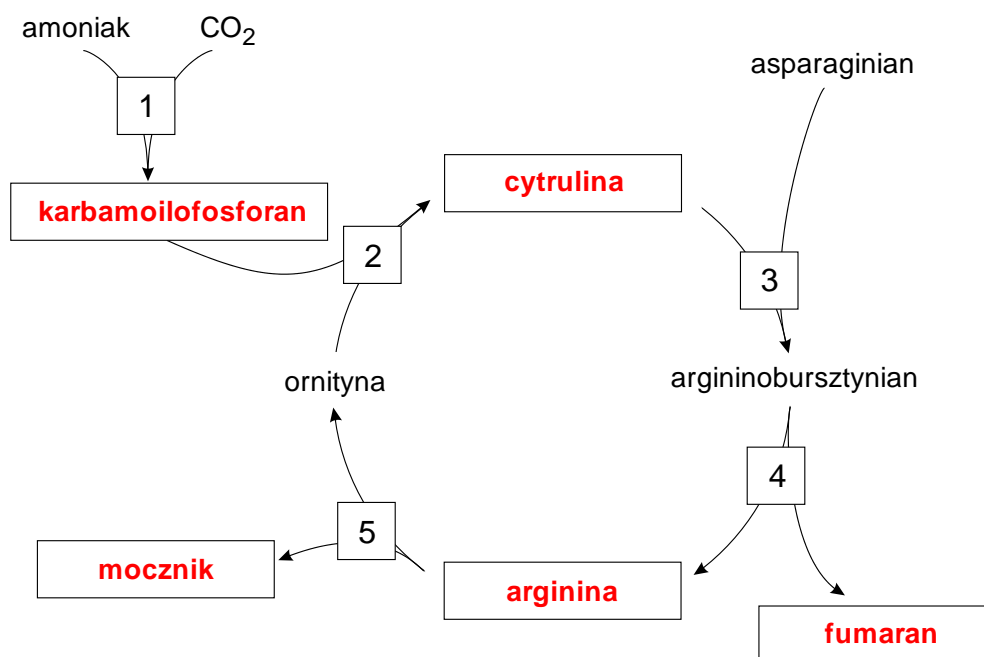
- II. Podaj nazwę hormonu, którego działanie wywołuje reakcje opisane w tekście, oraz nazwę gruczołu dokrewnego, który go wydziela.

Hormon **noradrenalina/ adrenalina**

Gruczoł **nadnercza / rdzeń nadnercza**

### 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.  
**cykl mocznikowy**
- II. W jakich komórkach zachodzi ten proces?  
**wątroby**
- III. Podaj miejsce w komórce, w którym zachodzą procesy:  
1 i 2: **matriks mitochondrialna**  
3, 4 i 5: **cytozol**
- IV. Jak nazywają się organizmy przeprowadzające ten proces?  
**ureoteliczne**

**Zadanie 9. (6 pkt.)***po 0,5 za każdą poprawną odp.*

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. $\alpha$ -ketoglutaran   | I. szczawiooctan           |

Cykl Calvina	Cykl Krebsa	Glikoliza
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>D</b>	<b>C</b>	<b>G</b>
<b>E</b>	<b>F</b>	<b>E</b>
<b>G</b>	<b>I</b>	<b>H</b>

**Zadanie 10. (4 pkt.)***po 0,5 za każdą poprawną odp.*

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) $2 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{HNO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$  | <b>bakterie nitryfikacyjne (z rodzaju <i>Nitrosomonas</i>)</b> |
| 2) $2 \text{HNO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{HNO}_3 + \text{energia}$                          | <b>bakterie nitryfikacyjne (z rodzaju <i>Nitrobacter</i>)</b>  |
| 3) $2 \text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{S} + \text{energia}$ | <b>bakterie siarkowe</b>                                       |
| 4) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energia}$                      | <b>bakterie wodorowe</b>                                       |

Typem odżywiania autotroficznego, opartym na przedstawionych reakcjach jest:

**chemosynteza****Zadanie 11. (6 pkt.)**

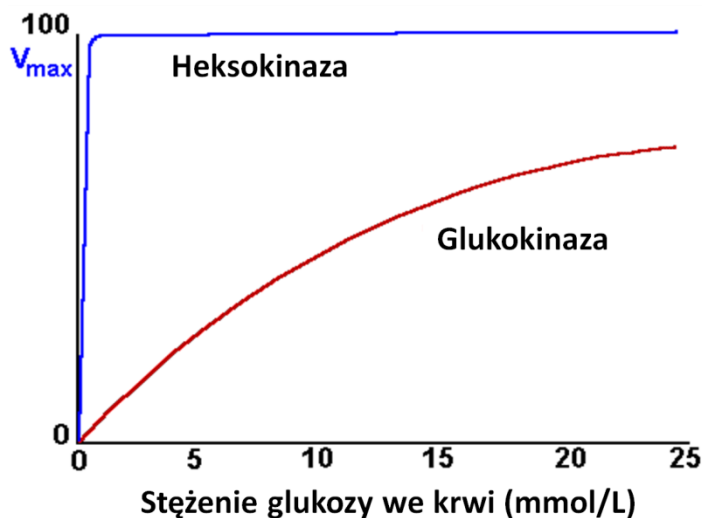
Uzupełnij tabelę dotyczącą trawienia w układzie pokarmowym.

Miejsce działania	Wydzielina	Optymalne pH	Gruczoł wytwarzający	Enzym	Substrat	Produkt
jama ustna	ślina	7	<b>ślinianki</b>	amylaza ślinowa	polisacharydy	<b>dekstryny/ maltoza</b>
żołądek	<b>sok żołądkowy</b>	1-2	gruczoły żołądkowe	trypsyna	<b>polipeptydy/ białka</b>	oligopeptydy
<b>jelito</b>	sok trzustkowy	7	trzustka	<b>sacharaza</b>	sacharoza	glukoza i fruktoza

## Zadanie 12. (6 pkt.)

Wykres zależności szybkości reakcji ( $V_0$ ) od stężenia substratu pokazuje, że szybkość maksymalna ( $V_{max}$ ) jest osiągnięta 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.

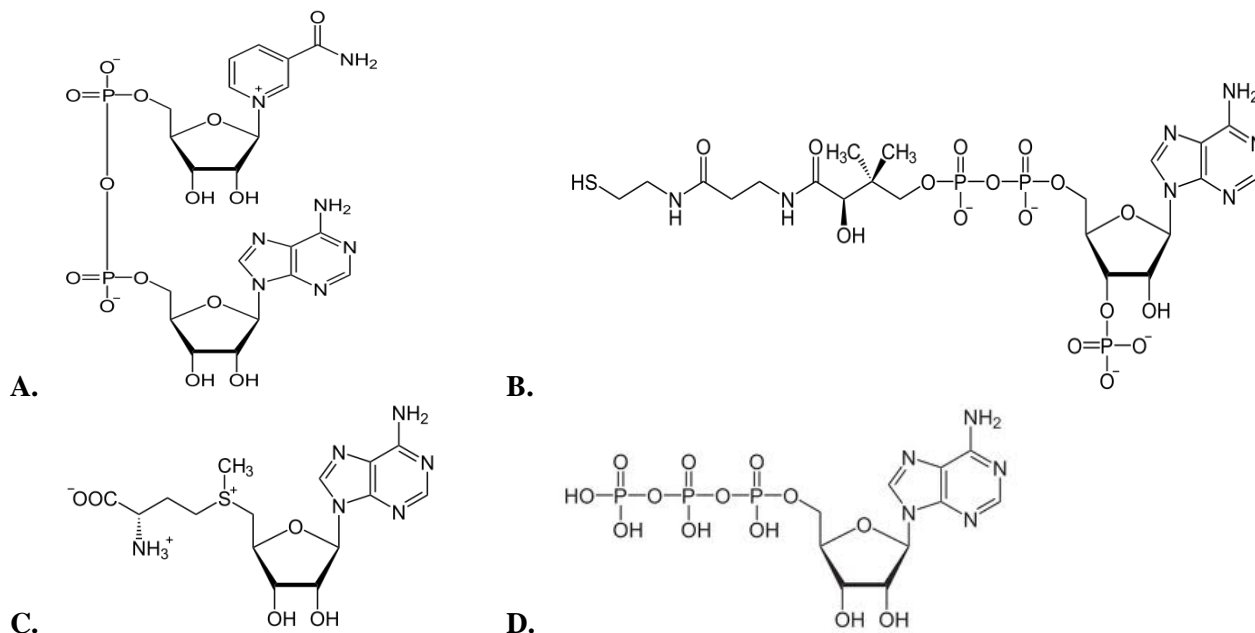
*\*wybierz odpowiednie określenie*

Heksokinaza – enzym katalizujący pierwszą reakcję w szlaku ..... **glikolizy** .....,  
charakteryzuje się ..... **niską** ..... (*wysoką/niską\**) wartością stałej  $K_m$ . Natomiast  
glukokinaza – wyspecjalizowana izoforma heksokinazy, występująca w komórkach wątroby,  
charakteryzuje się ..... **wysoką** ..... (*wysoką/niską\**) wartością stałej  $K_m$ . Tak więc  
enzymem mającym większe powinowactwo do glukozy jest ..... **heksokinaza** .....  
(*heksokinaza/glukokinaza\**) Na podstawie podanych informacji można stwierdzić, że enzymem,  
który katalizuje reakcję fosforylacji glukozy przy wysokim stężeniu glukozy we krwi jest  
..... **glukokinaza** ..... Z danych przedstawionych na wykresie można obliczyć, że wartość  
stałej  $K_m$  dla glukokinazy wynosi około ..... **8** ..... 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- adenozyłometionina

Wzór	Nazwa aktywowanego przenośnika	Przenoszona grupa
A	<b>NADH</b>	<b>elektrony</b>
B	<b>koenzym A</b>	<b>grupa acylowa</b>
C	<b>S-adenozylometionina</b>	<b>grupa metylowa</b>
D	<b>ATP</b>	<b>fosforan</b>

### Zadanie 14. (4 pkt.)

po 0,5 za każdą poprawną odp.

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

	Klasa enzymu:	Numer klasy:
1) $AB + C \rightarrow A + BC$	<b>Transferazy</b>	<b>EC 2</b>
2) $X + Y + ATP \rightarrow XY + ADP + Pi$	<b>Ligazy</b>	<b>EC 6</b>
3) $RCOOH \rightarrow RCOH + CO_2$	<b>Liazy</b>	<b>EC 4</b>
4) $AB \rightarrow BA$	<b>Izomerazy</b>	<b>EC 5</b>

**Zadanie 15. (8 pkt.)**

po 1 za każdą poprawną odp.

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

**Zadanie 16. (5 pkt.)**

Uzupełnij luki w poniższym tekście.

Chylomikrony to największe cząstki lipoproteinowe transportujące **triglicerydy/tłuszcze** .

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

Uformowane chylomikrony przechodzą do ..... **chłonki** ....., a następnie do krwi.

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

..... **wątroby** .....