



**UMCS**  
WYDZIAŁ BIOLOGII I BIOTECHNOLOGII

--	--	--	--

KOD ZDAJĄCEGO

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

22 MARCA 2013

## IV 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-Wilkolazka**, 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

**SIGMA-ALDRICH®**

- Firma SIGMA-ALDRICH



- Stowarzyszenie Pomocy Rodzinie Zagrożonej Patologią Społeczną „Postis”

### PATRONAT



KRZYSZTOF HETMAN  
MARSZAŁEK  
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



Krzysztof Babisz  
Lubelski Kurator Oświaty

## **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. Funkcją topoiizomeraz w procesie replikacji DNA jest:**

- a) rozdzielenie nici DNA
- b) rozplecenie DNA
- c) synteza primerów fragmentów Okazaki
- d) usunięcie starterów

**2. Za indukcję stanu spoczynku zimowego pąków drzew odpowiada:**

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

**3. Występujące w budowie cząsteczki DNA wiązanie pomiędzy cukrem a zasadą azotową to:**

- a) wiązanie *N*-glikozydowe
- b) wiązanie *O*-glikozydowe
- c) wiązanie 3'-5'-fosfodiesterowe
- d) wiązanie wodorowe

**4. Miejsce w łańcuchu DNA, w specyficzny sposób wiążące polimerazę RNA i determinujące miejsce startu transkrypcji, to miejsce:**

- a) ori
- b) promotorowe
- c) palindromowe
- d) kodujące

**5. Lipidy błonowe są:**

- a) hydrofilowe
- b) hydrofobowe
- c) amfipatyczne
- d) to zależy od klasy lipidu

**6. Wspólną cechą antybiotyków streptomycyny, tetracykliny i erytromycyny jest hamowanie procesu:**

- a) translacji
- b) transkrypcji
- c) replikacji
- d) transportu przez błony biologiczne

**7. U prokariota występują rybosomy:**

- a) 70S, złożone z małej podjednostki 40S i dużej 60S
- b) 80S, złożone z małej podjednostki 40S i dużej 60S
- c) 80S, złożone z małej podjednostki 30S i dużej 50S
- d) 70S, złożone z małej podjednostki 30S i dużej 50S

**8. W procesie  $\beta$ -oksydacji zachodzą kolejno procesy:**

- a) utlenienie, uwodnienie, utlenienie, tioliza
- b) utlenienie, uwodnienie, utlenienie, hydroliza
- c) redukcja, uwodnienie, utlenienie, hydroliza
- d) redukcja, uwodnienie, utlenienie, tioliza

**9. Nerki wydalają rozpuszczalne w wodzie końcowe produkty przemian, wśród których przeważają związki azotowe:**

- a) mocznik, transferyna i kwas moczowy
- b) mocznik, ferrytryna i kwas moczowy
- c) amoniak, transferyna i kwas moczowy
- d) mocznik, kreatynina i kwas moczowy

**10. Aldosteron jest głównym hormonem odpowiedzialnym za:**

- a) utrzymanie pozakomórkowej homeostazy potasu
- b) utrzymanie pozakomórkowej homeostazy sodu
- c) utrzymanie wewnątrzkomórkowej homeostazy potasu
- d) utrzymanie wewnątrzkomórkowej homeostazy sodu

**11. Enzymy allosteryczne są:**

- a) podatne na działanie efektorów, które modyfikują środowisko reakcji enzymatycznej
- b) bierne w stosunku do działania efektorów, które modyfikują środowisko reakcji enzymatycznej
- c) podatne na działanie efektorów, które modyfikują konfigurację przestrzenną białka enzymatycznego
- d) bierne w stosunku do działania efektorów, które modyfikują konfigurację przestrzenną białka enzymatycznego

**12. W procesie glikolizy z 1 cząsteczki glukozy powstają netto:**

- a) 2 cząsteczki ATP i 1 cząsteczka pirogronianu
- b) 24 cząsteczki ATP
- c) 4 cząsteczki ATP i 2 cząsteczki pirogronianu
- d) 2 cząsteczki ATP i 2 cząsteczki pirogronianu

**13. Koenzymem pełniącym rolę przENOŚNIKA grup acylowych jest:**

- a) NAD
- b) CoA
- c) FMN
- d) Koenzym B<sub>12</sub>

**14. Z jednej cząsteczki glukozy podczas cyklu Krebsa powstają:**

- a) 4 CO<sub>2</sub>, 6 NADH, 2 FADH<sub>2</sub>, 2 GTP
- b) 2 CO<sub>2</sub>, 3 NADH, 1 FADH<sub>2</sub>, 1 GTP
- c) 2 CO<sub>2</sub>, 3 NADH, 1 FAD, 1 GTP
- d) 4 CO<sub>2</sub>, 3 NADH, 2 FAD, 1 GTP

**15. Niedobór którego z kationów, odpowiedzialny jest za zanik różnicy potencjałów oraz utratę pobudliwości komórek zwierzęcych i roślinnych?**

- a) Mg<sup>2+</sup>
- b) Zn<sup>2+</sup>
- c) Na<sup>+</sup>
- d) Cu<sup>2+</sup>

16. Aktywatorem enzymów cyklu kwasu cytrynowego oraz fazy jasnej fotosyntezy jest następujący pierwiastek:

- a) C
- b) Mn
- c) K
- d) Fe

17. Komórki, które pozostają w fazie G<sub>0</sub> i są całkowicie zróżnicowane to:

- a) komórki nerwowe
- b) komórki mięśni szkieletowych
- c) komórki mięśnia sercowego
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

18. Grupy hydroksylowe zawierają aminokwasy:

- a) seryna i treonina
- b) cysteina i metionina
- c) arginina i lizyna
- d) tyrozyna i tryptofan

19. Leucyna i lizyna są rozkładane do:

- a) intermediatów cyklu Krebsa
- b) acetoacetylo-CoA i acetylo-CoA
- c) acetylo-CoA i szczawiooctanu
- d) α -ketoglutaranu i acetylo-CoA

20. Szlak pentozofosforanowy prowadzi do:

- a) rozkładu NADPH do pięciowęglowych cukrów
- b) syntezy NADH i pięciowęglowych cukrów
- c) rozkładu NADH i czterowęglowych cukrów
- d) syntezy NADPH i pięciowęglowych cukrów

### 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. (8 pkt.)

### Uzupełnij tekst.

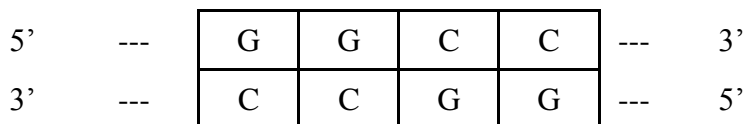
Łańcuch polipeptydowy jest spolaryzowany w wyniku występowania grupy ..... na jednym końcu łańcucha i grupy ..... na drugim. Spośród obu końców za początek łańcucha polipeptydowego przyjmuje się koniec z .....

Białka, ze względu na budowę, możemy podzielić na proste i złożone. Przykładem białka złożonego jest rodopsyna – najważniejszy barwnik wzrokowy. W tym białku złożonym częścią chromoforową jest ..... (pochodna witaminy .....) natomiast apoproteina jest ..... Transducyna, białko aktywowane przez pobudzoną światłem rodopsynę, jest przekaźnikiem związanym z białkiem G, którego aktywacja polega na wymianie nukleotydu ..... na nukleotyd ..... w podjednostce  $\alpha$  transducyny. Jest to także pierwszy etap amplifikacji przy pobudzeniu wzrokowym.

## Zadanie 3. (4 pkt.)

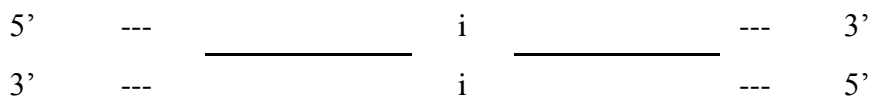
Enzymy restrykcyjne to rodzaj enzymów bakteryjnych specyficznie przecinających nić DNA w określonych miejscach. Większość enzymów restrykcyjnych typu II rozpoznaje palindromowe sekwencje cztero- lub sześci nukleotydydowe. W efekcie działania tych enzymów mogą powstawać tzw. „tępe końce” lub „lepkie końce”.

a) Enzym HaeIII z *Haemophilus aegypticus*, rozpoznaje czternukleotydydową sekwencję:

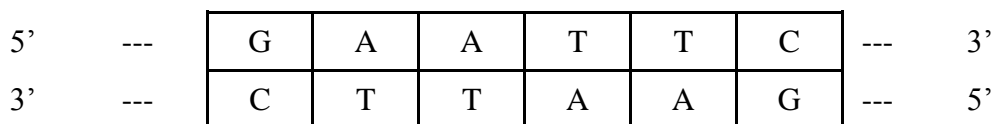


przecinając obie nici DNA tak, że powstają tzw. „tępe końce” - nacięcia w obu niciach leżą naprzeciwko siebie.

**W wyniku działania tej restryktazy, z podanej powyżej sekwencji, powstają następujące "tępe końce"** (wpisz odpowiednie sekwencje nukleotydydów na końcach każdej z przeciętych nici DNA):

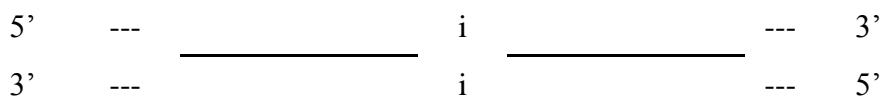


b) enzym EcoRI ze szczepu *Escherichia coli* rozpoznaje sześci nukleotydydową sekwencję:



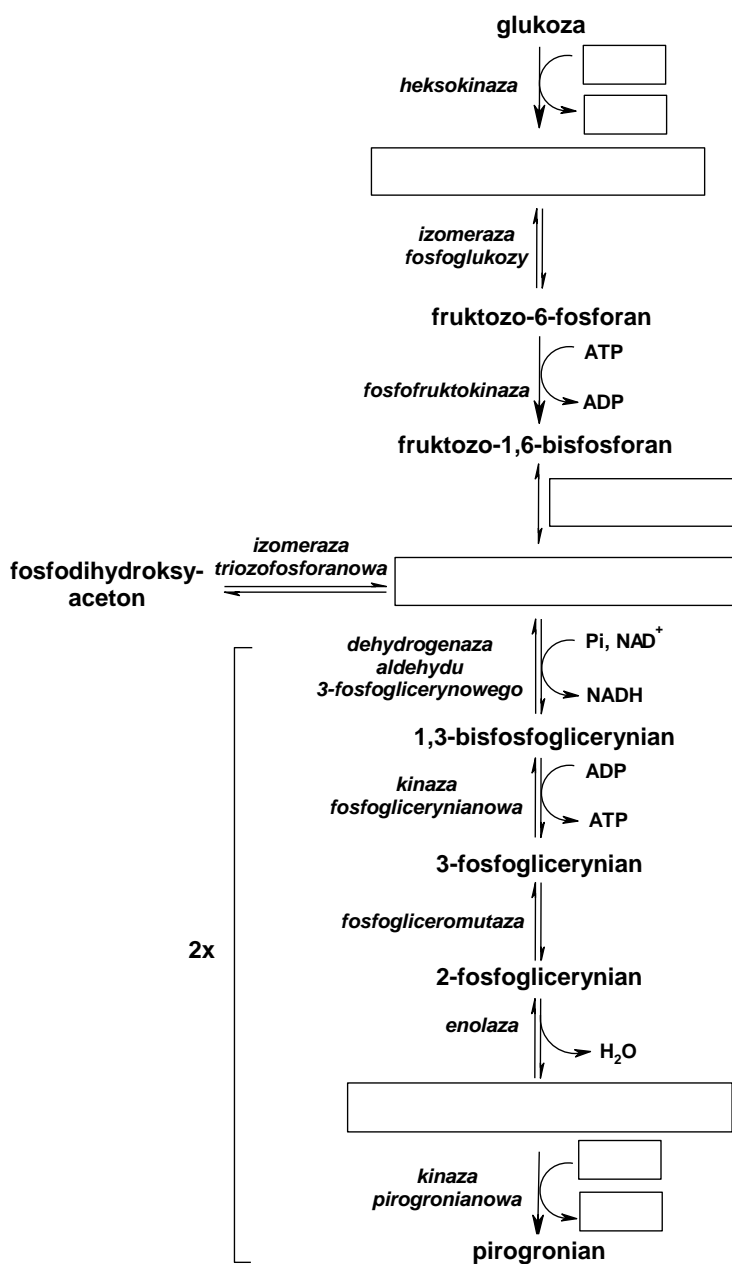
przecinając obie nici DNA tak, że powstają tzw. "lepkie końce" w postaci jednoniciowych czternukleotydydowych końców.

**W wyniku działania tej restryktazy, z podanej powyżej sekwencji, powstają następujące „lepkie końce”** (wpisz odpowiednie sekwencje nukleotydydów na końcach każdej z przeciętych nici DNA):



## Zadanie 4. (12 pkt.)

Uzupełnij brakujące reagenty oraz brakujące enzymy w szlaku glikolizy.



W procesie glikolizy z 1 cząsteczki glukozy powstają netto ..... cząsteczek (-ki) ATP i ..... cząsteczek (-ki) pirogronianu. Proces, w którym zachodzi synteza glukozy z niecukrowych prekursorów to ..... Tymi prekursorami mogą być np. mleczan, pirogronian, szczawiooctan. W procesie glikolizy trzy reakcje nie stanowią odwrotności reakcji występujących w procesie syntezy glukozy. Są to reakcje katalizowane przez następujące enzymy: (wymień enzymy występujące w glikolizie) ....., ..... i .....

### Zadanie 5. (3 pkt.)

Oceń prawdziwość stwierdzeń opisujących proces replikacji DNA (P- stwierdzenie prawdziwe, F – stwierdzenie fałszywe).

	P/F
Polimeraza DNA syntetyzuje DNA w kierunku 5`-3` na obu niciach	
Polimeraza DNA nie jest w stanie rozpocząć syntezy nowej nici DNA i potrzebuje do inicjacji procesu działania specjalnej polimerazy RNA	
Proces replikacji ma charakter konserwatywny	

### Zadanie 6. (3 pkt.)

Poniżej wymieniono różne elementy łuku odruchowego:

- A. neuron ruchowy
- B. neuron pośredniczący
- C. mięsień dwugłowy ramienia
- D. neuron czuciowy
- E. wolne zakończenie nerwowe w opuszce palca

a) Uporządkuj te elementy (zapisując poniżej ich symbole literowe) zgodnie z kierunkiem przewodzenia impulsu nerwowego w łuku odruchowym.

.....

b) Dokończ stwierdzenia.

- Droga aferentna to neuron .....
- Droga eferentna to neuron .....

### Zadanie 7. (4 pkt.)

Przekaz informacji w układzie endokrynnym dokonuje się poprzez trzy główne drogi:

- A. .... – przekaz informacji dokonuje się poprzez substancje chemiczne za pośrednictwem układu krążenia,
- B. .... – substancja zostaje wydzielona przez odpowiednią komórkę, a następnie działa na komórki docelowe bez pośrednictwa układu krążenia, a jedynie za pośrednictwem płynu międzykomórkowego,
- C. .... – komórka sama wydziela substancję i sama na nią odpowiada, ponieważ wyposażona jest w odpowiedni receptor.

Który z wymienionych wyżej sposobów działa na zasadzie sprzężenia zwrotnego dodatniego?

Jest to droga .....

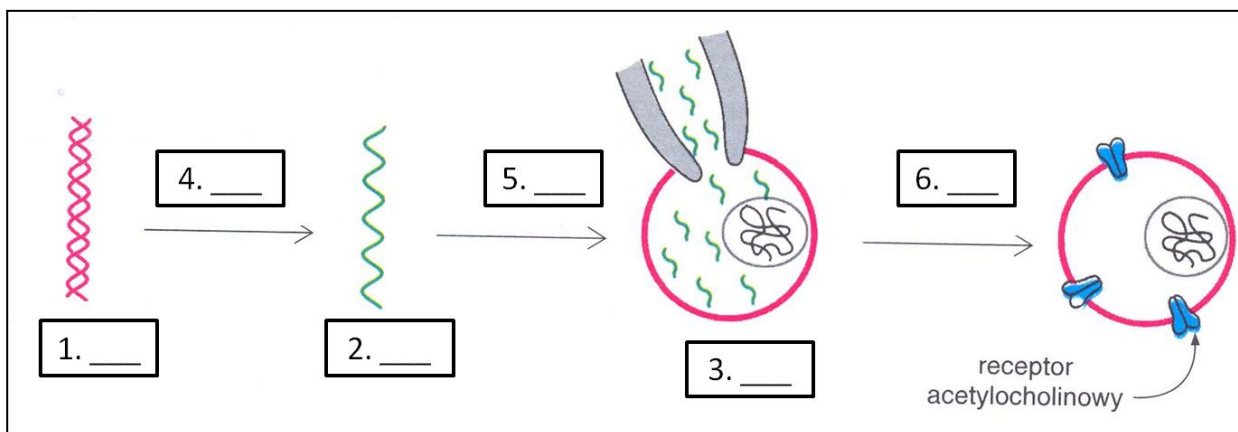
Nr zadania	2	3	4	5	6	7
Uzyskana liczba pkt.						

## Zadanie 8. (6 pkt.)

Komórki jajowe *Xenopus*, które nie mają własnego receptora acetylocholinowego, używane są do ekspresji mRNA pochodzącego z cDNA.

Na przedstawionym rysunku dopasuj poszczególne etapy i elementy tego procesu:

- A. transkrypcja *in vitro*
- B. synteza białka i budowanie kompleksów
- C. cDNA dla receptora acetylocholinowego
- D. mikroiniekcja
- E. mRNA
- F. komórki jajowe



## Zadanie 9. (4 pkt.)

Z uwagi na budowę chemiczną hormony można zakwalifikować do różnych grup związków chemicznych. Poniżej podano wybrane przykłady hormonów:

*insulina, estradiol, testosteron, glukagon, adrenalina, tyroksyna, kortyzol, histydyna*

Przyporządkuj odpowiednie hormony do odpowiedniej grupy chemicznej.

Grupa chemiczna	Hormony
peptydy lub polipeptydy (białka)	
steroidy	
pochodne aminokwasów	



### Zadanie 10. (4 pkt.)

Klonowanie organizmów to uzyskiwanie osobników identycznych genetycznie tzw. klonów. W przyrodzie istnieją naturalne klony.

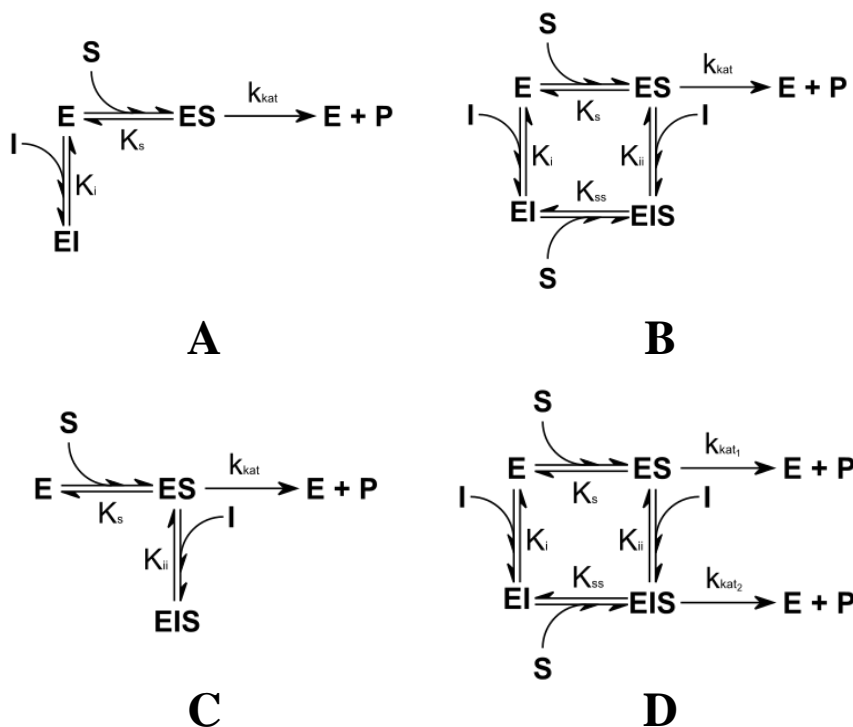
Które z wymienionych przykładów są naturalnymi klonami:

- A. kolejne potomstwo tych samych rodziców
- B. bakterie powstałe w wyniku rozmnażania bezpłciowego
- C. rośliny powstałe wskutek rozmnażania wegetatywnego
- D. bliźnięta dwujajowe
- E. bliźnięta jednojajowe
- F. glony powstałe w wyniku rozmnażania płciowego
- G. grzyby powstałe w wyniku rozmnażania bezpłciowego.

Odpowiedź: .....

### Zadanie 11. (4 pkt.)

Przyporządkuj rodzaj inhibicji enzymatycznej do odpowiadającego schematu:



Typ inhibicji	akompetycyjna	mieszana	niekompetycyjna	kompetycyjna
Schemat				

Nr zadania	8	9	10	11
Uzyskana liczba pkt.				

### Zadanie 12. (1 pkt.)

Wskaż typ wiązania, którego hydrolizę katalizuje trypsyna:

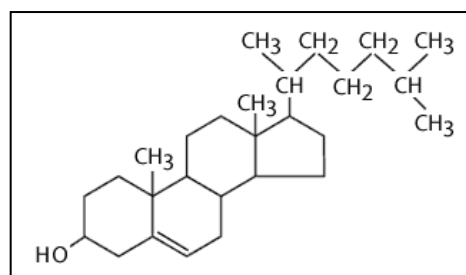
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{N}- \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}=\text{C}- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{H} \\   \quad   \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
A	B	C	D

### Zadanie 13. (4 pkt.)

Wymień trzy klasy lipidów błonowych oraz nazwij związek przedstawiony na rysunku:

Klasy lipidów błonowych:

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....



Rysunek przedstawia cząsteczkę .....

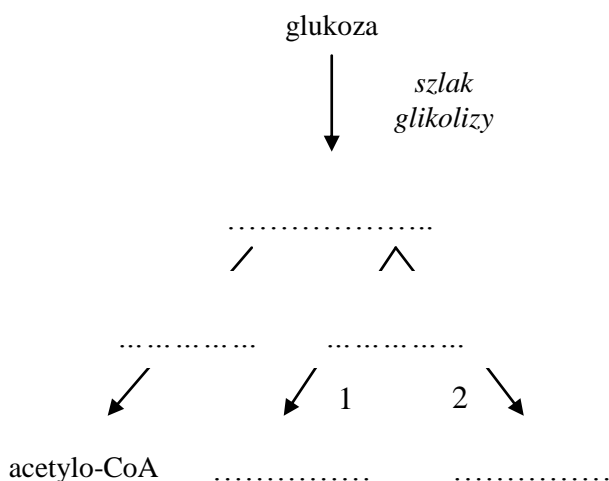
### Zadanie 14. (6 pkt.)

W dwuwarstwie lipidowej brak jest wiązań kowalencyjnych pomiędzy cząsteczkami lipidów, dlatego jest ona strukturą płynną. Na tę cechę może wpływać kilka czynników. Wymień składniki błon biologicznych, które mają wpływ na zwiększenie lub zmniejszenie ich płynności:

1. ....
2. ....
3. ....

### Zadanie 15. (5 pkt.)

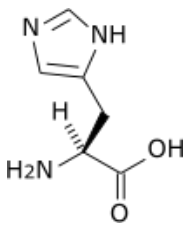
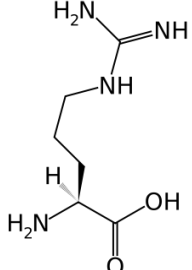
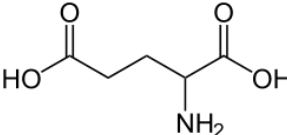
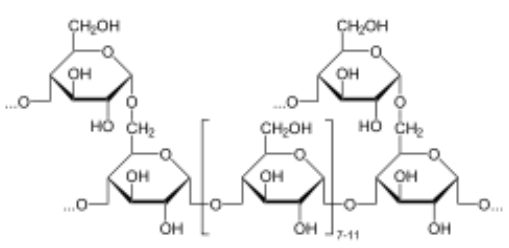
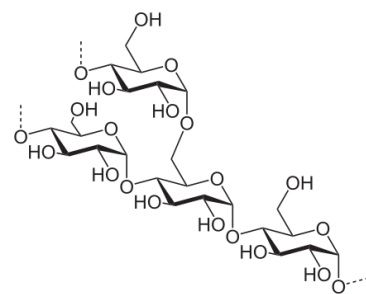
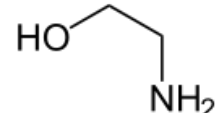
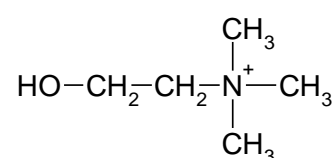
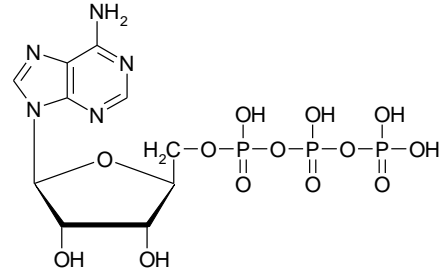
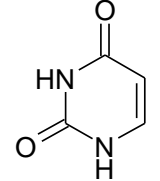
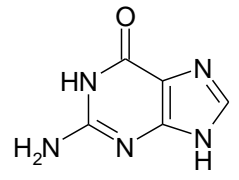
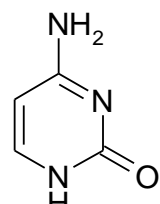
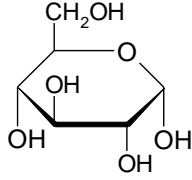
Uzupełnij schemat obrazujący losy glukozy w komórce w warunkach tlenowych i beztlenowych.



A - etanol
B - warunki tlenowe
C - mleczan
D - warunki beztlenowe
E - pirogronian

### Zadanie 16. (12 pkt.)

Podpisz wzory strukturalne przedstawionych poniżej związków (*kwas glutaminowy, skrobia, glikogon, etanolamina, histydyna, uracyl, cholina, arginina, cytozyna, ATP, guanina, glukoza*).

Nr zadania	12	13	14	15	16
Uzyskana liczba pkt.					

## **BRUDNOPIS**