



**KONKURS BIOLOGICZNY  
„ZMAGANIA Z GENETYKĄ”**

2016/2017

**ELIMINACJE SZKOLNE  
I SESJA – GENETYKA MOLEKULARNA**

KOD UCZNIĄ .....

DATA .....

IMIĘ i NAZWISKO .....

GODZINA .....

Test, który otrzymałeś zawiera 20 pytań zamkniętych. W każdym pytaniu tylko jedna odpowiedź jest prawidłowa. Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymasz 1 pkt.

Masz 45 minut na rozwiązanie testu.

Poniżej w karcie odpowiedzi zaznacz krzyżykiem "X" prawidłową odpowiedź. W przypadku nieprawidłowego zaznaczenia odpowiedzi, odpowiedź błędną otocz kółkiem (X).

**Życzymy powodzenia!**

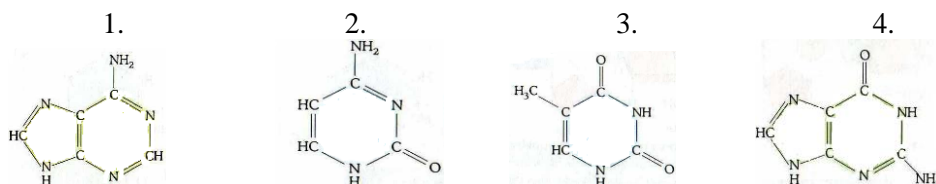
Poprawna odpowiedź	Numer pytania									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										

Poprawna odpowiedź	Numer pytania									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A										
B										
C										
D										

**1. Zaznacz zdanie fałszywe, dotyczące zasady komplementarności:**

- a/ sekwencja jednej nici nukleotydów wyznacza sekwencję nukleotydów w drugiej nici,
- b/ w cząsteczce DNA ilość guaniny w jednej nici odpowiada ilości guaniny w drugiej nici,
- c/ cytozyna łączy się z guaniną trzema wiązaniami wodorowymi,
- d/ w cząsteczce DNA ilość tyminy i adeniny są sobie równe w obu niciach.

**2. W skład każdego nukleotydu wchodzi jedna z 4 zasad azotowych. Poniżej przedstawiono wzory strukturalne zasad azotowych.**



Na podstawie: Duszyński i inni. Biologia. Podręcznik. Tom 1. Liceum Ogólnokształcące. Zakres rozszerzony. PWN. Warszawa 2005

**Do puryn należą związki oznaczone cyframi:**

- a/ 1, 2
- b/ 3, 4
- c/ 1, 4
- d/ 2, 3

### 3. Rybozę od deoksyrybozy różni liczba atomów:

- a/ tlenu      b/ węgla      c/ wodoru      d/ azotu

### 4. Schemat przedstawia fragment kwasu DNA.

[/https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e9/DNA\\_chemical\\_structure\\_pl.svg/800px-DNA\\_chemical\\_structure\\_pl.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e9/DNA_chemical_structure_pl.svg/800px-DNA_chemical_structure_pl.svg.png); zmienione/

#### Poniższe zdania prezentują informacje o rodzaju i lokalizacji wiązań chemicznych w DNA.

1. cyfra I wskazuje wiązanie 3',5'-fosfodiesterowe pomiędzy nukleotydami jednej nici DNA, natomiast cyfra II wskazuje wiązanie N-glikozydowe między zasadą azotową i cukrem w jednym nukleotydzie DNA.

2. cyfra II wskazuje wiązanie N-glikozydowe występujące pomiędzy cukrem a zasadą azotową, natomiast cyfra III wiązania wodorowe pomiędzy zasadami azotowymi nukleotydów dwóch nici DNA.

3. cyfra III wskazuje na wiązanie wodorowe, które tworzy się między poszczególnymi purynowymi i pirymidynowymi zasadami azotowymi, natomiast cyfra I wskazuje wiązanie 3',5'-fosfodiesterowe pomiędzy nukleotydami dwóch nici DNA.

4. cyfra III wskazuje na wiązania wodorowe, które tworzą się między poszczególnymi pirymidynowymi i purynowymi zasadami azotowymi jednej nici, natomiast cyfra I wskazuje wiązanie 3',5'-fosfodiesterowe pomiędzy nukleotydami różnych nici DNA.

#### Nieprawidłową informację przedstawia podpunkt:

- a/ 1, 3      b/ 2,      c/ 4      d/ 3, 4

### 5. W żywych organizmach replikacja jednej cząsteczki DNA prowadzi do powstania dwóch identycznych cząsteczek DNA, w których:

- a/ każda cząsteczka posiada jedną nić starą a jedną nową,  
b/ jedna cząsteczka posiada obie nici stare, a druga obie nowe,  
c/ jest kwestią przypadku czy cząsteczki będą zbudowane z nowych czy ze starych nici,  
d/ w każdej cząsteczce występują losowo następujące po sobie fragmenty starych i nowych nici.

### 6. Zaznacz zdanie falszywe. Starter tworzony na widelkach replikacyjnych to:

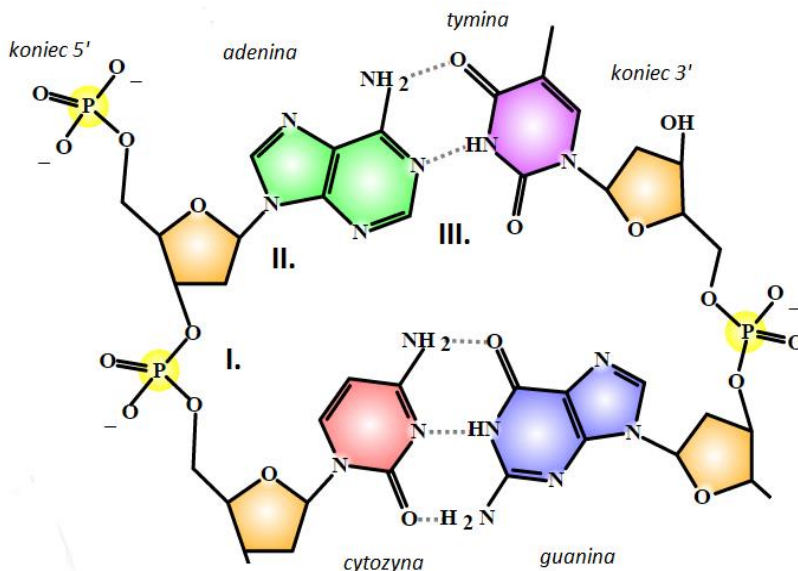
- a/ fragment RNA, który tworzony jest na nici wiodącej tylko raz,  
b/ fragment DNA, który tworzony jest na nici opóźnionej kilkakrotnie,  
c/ sekwencja nukleotydów niezbędna do powstania każdego fragmentu Okazaki,  
d/ sekwencja nukleotydów komplementarna do nici DNA,

### 7. Genom to kompletna informacja genetyczna:

- a/ komórki, zawarta w DNA,      b/ organizmu, zawarta w DNA,  
c/ wirusów, zawarta w DNA lub RNA      d/ wszystkie odpowiedzi są prawidłowe.

### 8. Rolą tRNA jest:

- a/ transport informacji genetycznej z jądra do cytoplazmy, gdyż informacja zawarta w DNA nie może opuścić jądra komórkowego,  
b/ budowanie rybosomów, które są niezbędne do syntezy białek,  
c/ transport odpowiednich aminokwasów z cytoplazmy do rybosomów podczas biosyntezy białek,  
d/ transport z cytoplazmy białek budulcowych do rybosomów.



**9. W jądrze komórkowym człowieka, o średnicy zaledwie 5 μm, znajdują się cząsteczki DNA, których łączna długość wynosi ok. 2 m. Dlatego też cząsteczki DNA są silnie skondensowane.**

**Prawdą jest, że w komórkach somatycznych (ciała) eukariotów:**

- a/ pierwszym stopniem upakowania chromatyny jest nukleosom, w skład którego wchodzi białka histonowe i niehistonowe,
- b/ heterochromatyna to luźno upakowana postać włókien chromatyny, z której może być odczytywana informacja genetyczna,
- c/ nieaktywna postać chromatyny, z której nie może być odczytana informacja genetyczna, występuje w postaci heterochromatyny,
- d/ najmniej upakowaną formą chromatyny jest chromosom.

**10. Tabela przedstawia niektóre enzymy biorące udział w procesie replikacji semikonserwatywnej.**

**W którym wierszu prawidłowo określono rolę i sposób działania wszystkich enzymów?**

	<b>Helikaza</b>	<b>polimeraza RNA (prymaza)</b>	<b>polimeraza DNA</b>	<b>ligaza</b>
a.	Rozplata nić DNA i rozrywa wiązania 3',5'-fosfodiesterowe między nukleotydami.	Rozpoznaje i przyłącza do nici DNA nukleotydy RNA zgodnie z zasadą komplementarności tworząc starter w kierunku od 5' do 3'.	Rozpoczyna syntezę nowej nici DNA na widelkach replikacyjnych od miejsca inicjacji replikacji.	Łączy komplementarne fragmenty kwasu RNA i DNA w jedną nić.
b.	Tworzy widelki replikacyjne rozdzielając podwójną helisę DNA na dwie odrębne nici.	Rozpoznaje i przyłącza do nici DNA nukleotydy RNA zgodnie z zasadą komplementarności tworząc starter w kierunku od 3' do 5'.	Rozpoznaje i przyłącza nukleotydy DNA zgodnie z regułą komplementarności, tworząc nić prowadzącą i opóźnioną.	Łączy na nici opóźnionej i prowadzącej fragmenty DNA w jedną całość.
c.	Rozplata nić DNA i rozrywa wiązania wodorowe między nukleotydami dwóch nici DNA.	Rozpoznaje i przyłącza do dwóch nici DNA nukleotydy RNA zgodnie z zasadą komplementarności tworząc starter w kierunku od 5' do 3'.	Syntezuje nić DNA od końca 3' każdego startera, powodując wydłużanie zarówno na nici prowadzącej jak i opóźnionej, w kierunku od 5' do 3'.	Łączy komplementarnie zsyntezowane fragmenty kwasu DNA w jedną nić.
d.	Rozplata podwójną helisę DNA i rozrywa wiązania wodorowe między nukleotydami jednej nici DNA.	Rozpoznaje i przyłącza do nici DNA nukleotydy RNA tworząc starter zgodnie z zasadą komplementarności w kierunku od 5' do 3' na nici prowadzącej, a od 3' do 5' na nici opóźnionej.	Rozpoznaje i przyłącza nukleotydy DNA zgodnie z regułą komplementarności, tworząc nić prowadzącą i opóźnioną oraz usuwa startery.	Łączy komplementarnie zsyntezowane fragmenty kwasu DNA w jedną nić.

**11. Chromosom metafazowy zawiera w swej budowie:**

- a/ dwie identyczne cząsteczki DNA, które tworzą jego dwa ramiona,
- b/ centromer, który dzieli go na dwie chromatydy,
- c/ dwie chromatydy składające się z identycznych cząsteczek DNA,
- d/ telomer czyli fragment końcowy chromatydy, który jest odpowiedzialny za powstanie jąderka.

**12. Diploidalny zestaw chromosomów komórek człowieka wynosi 46 chromosomów. Zatem każda żywa komórka naskórka kobiety posiada:**

- a/ 46 chromosomów pochodzących od ojca i 46 chromosomów pochodzących od matki,
- b/ 23 pary chromosomów homologicznych,
- c/ 23 chromosomy, bo komórka ta jest haploidalna,
- d/ żadna odpowiedź nie jest prawidłowa.

**13. „Kodony AGA i AGG, które w jądrze komórkowym kodują aminokwas argininę, w mitochondriach są kodonami STOP. Z kolei kodon UGA, który w jądrze komórkowym jest kodonem STOP, w mitochondriach koduje informację o tryptofanie. ”**

(cytat pochodzi z podręcznika „Biologia na czasie 3”, zakres rozszerzony, wyd. Nowa Era, 2014 str. 30)

**Zaprezentowany tekst świadczy o tym, że mimo ogólnych reguł istnieją wyjątki i nie w każdym przypadku kod genetyczny jest:**

- a/ jednoznaczny
- b/ zdegenerowany
- c/ niezachodzący
- d/ uniwersalny

14. Posługując się tabelą kodu genetycznego, określ, która sekwencja nukleotydów RNA, mogła kodować następującą sekwencję aminokwasów: arginina – alanina – seryna - prolina

a/ CGA GCU UCG CCU AUG

b/ AGA GCG AGG CCA UAC

c/ CGG GGC AGU CCC UAA

d/ AGG GCA AGC CCG UGA

Na podstawie: [https://www.cke.edu.pl/images/EGZAMIN\\_MATURALNY\\_OD\\_2015/Informatory/2015/MATURA\\_2015/Wybrane\\_wzory\\_i\\_sta%C5%82e\\_fizykochemiczne.pdf](https://www.cke.edu.pl/images/EGZAMIN_MATURALNY_OD_2015/Informatory/2015/MATURA_2015/Wybrane_wzory_i_sta%C5%82e_fizykochemiczne.pdf)

Pierwszy nukleotyd	Kod genetyczny				Trzeci nukleotyd
	Drugi nukleotyd				
	U	C	A	G	
U	UUU fenyloalanina	UCU seryna	UAU tyrozyna	UGU cysteina	U
	UUC fenyloalanina	UCC seryna	UAC tyrozyna	UGC cysteina	C
	UUA leucyna	UCA seryna	UAA STOP	UGA STOP	A
	UUG leucyna	UCG seryna	UAG STOP	UGG tryptofan	G
C	CUU leucyna	CCU prolina	CAU histydyna	CGU arginina	U
	CUC leucyna	CCC prolina	CAC histydyna	CGC arginina	C
	CUA leucyna	CCA prolina	CAA glutamina	CGA arginina	A
	CUG leucyna	CCG prolina	CAG glutamina	CGG arginina	G
A	AUU izoleucyna	ACU treonina	AAU asparagina	AGU seryna	U
	AUC izoleucyna	ACC treonina	AAC asparagina	AGC seryna	C
	AUA izoleucyna	ACA treonina	AAA lizyna	AGA arginina	A
	AUG metionina, START	AGC treonina	AAG lizyna	AGG arginina	G
G	GUU walina	GCU alanina	GAU kw. asparaginowy	GGU glicyna	U
	GUC walina	GCC alanina	GAC kw. asparaginowy	GGC glicyna	C
	GUA walina	GCA alanina	GAA kw. glutaminowy	GGA glicyna	A
	GUG walina	GCG alanina	GAG kw. glutaminowy	GGG glicyna	G

15. Na rysunku przedstawiono przebieg procesu transkrypcji, podczas którego:

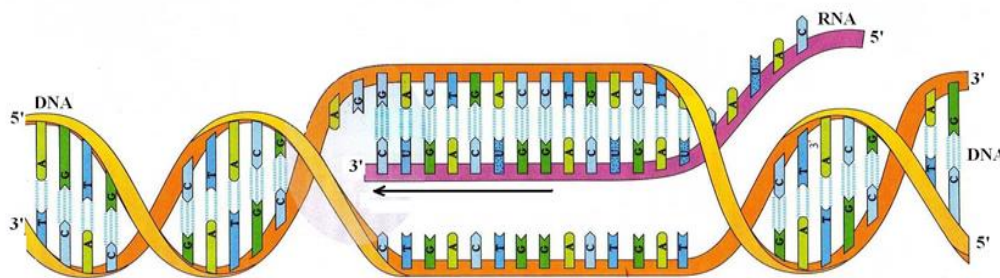
a/ synteza RNA odbywa się na zasadzie komplementarności, ale w cząsteczki RNA zamiast uracylu

wbudowywana jest tymina,

b/ informacja genetyczna odczytywana jest z nici matrycowej DNA od końca 5',

c/ na RNA zapisywana jest jednocześnie informacja z dwóch nici: matrycowej i kodującej,

d/ nie kodująca ma identyczną sekwencję nukleotydów jak powstająca cząsteczka RNA, ale zamiast tyminy zawiera uracyl.



Na podstawie: Duszyński i inni. Biologia. Podręcznik. Tom 1. Liceum Ogólnokształcące. Zakres rozszerzony. PWN. Warszawa 2005

16. Jeśli w wyniku transkrypcji powstał fragment RNA o następującej sekwencji nukleotydów 5'AUC GCU CCG UUC 3', to na nici matrycowej DNA sekwencja nukleotydów była następująca:

a/ 5' TAG CGA GGC AAG 3'

b/ 3' TAG CGA GGC AAG 5'

c/ 5' ATC GCT CCG TTC 3'

d/ 3' ATC GCT CCG TTC 5'

17. Podczas przetłumaczenia informacji genetycznej zawartej w sekwencji nukleotydów mRNA na sekwencję aminokwasów w białkach następuje:

a/ synteza nowego łańcucha polinukleotydów, pierwotnie zaszyfrowanego w DNA jądra komórkowego,

b/ proces transkrypcji, a po nim proces translacji,

c/ tylko proces transkrypcji,

d/ synteza nowego łańcucha polipeptydowego, pierwotnie zaszyfrowanego w nici kodującej DNA.

18. Wskaż zdanie falszywe. Podczas translacji:

a/ sekwencja nukleotydów antykodonu zawiera informację genetyczną o sekwencji aminokwasów w białku,

b/ mRNA związany jest z małą podjednostką rybosomu,

c/ w miejscu „E” rybosomu następuje odłączenie tRNA, uprzednio pozbawionego aminokwasu,

d/ tRNA z wydłużającym się łańcuchem polipeptydowym związany jest z miejscem „P”.

**19. Wskaż sekwencję nukleotydów nici kodującej DNA, która nie zawiera informacji o zakończeniu syntezy białek.**

a/ ATG

b/ AUG

c/ UAA

d/ TGA

**20.** W pierwszej połowie XX wieku naukowcy przeprowadzali różne doświadczenia, próbując określić, który z organicznych składników komórki, odpowiada za przekazywanie cech organizmom potomnym. Oswald Avery (1944 r.) wykorzystywał żywe bakterie niechorobotwórcze (formy niezdadliwe) i ekstrakt z martwymi bakteriami chorobotwórczymi (formy zjadliwe), a do eliminacji związków organicznych stosował enzymy trawiące odpowiednio białka, RNA lub DNA). Avery dowiódł, że to DNA jest nośnikiem informacji genetycznej.

**Na podstawie opisu i własnej wiedzy wybierz, który z poniższych punktów prawidłowo prezentuje doświadczenie.**

**a/** W próbach badawczych wykorzystano martwe bakterie chorobotwórcze, do których dodano ekstrakt z żywymi bakteriami niechorobotwórczymi oraz kolejno dodawano enzymy trawiące: białko, RNA i DNA. Mieszaniny te wstrzykiwano kolejno do ciał myszy. Próba kontrolna zawierała żywe bakterie chorobotwórcze, które wstrzyknięto do ciała myszy.

**b/** W przygotowanych próbach badawczych zmieszano martwe bakterie niechorobotwórcze najpierw z dodatkiem enzymu trawiącego białko i wszczepiono ten ekstrakt do ciał myszy, następnie drugą próbę z enzymem trawiącym RNA i znów wszczepiono mieszaninę do ciał myszy oraz trzecią próbę z dodatkiem enzymu trawiącego DNA i wszczepiono do ciał myszy. Próba kontrolna zawierała tylko martwe bakterie niechorobotwórcze, które wstrzyknięto do ciała myszy.

**c/** W próbach badawczych zmieszano żywe bakterie niechorobotwórcze z ekstraktem z martwych bakterii chorobotwórczych oraz z dodatkiem enzymu trawiącego białko i wszczepiono mieszaninę do ciał myszy. W dalszych etapach badań zmieniano enzym i stosowano odpowiednio w drugiej próbie - enzym trawiący RNA, a w trzeciej enzym trawiący DNA. Przygotowane mieszaniny wszczepiano kolejno do ciał myszy. Próba kontrolna pozytywna zawierała tylko żywe bakterie niechorobotwórcze, które wstrzyknięto do ciała myszy.

**d/** W przygotowanych próbach badawczych zmieszano martwe bakterie chorobotwórcze najpierw z dodatkiem enzymu trawiącego białko i wszczepiono ten ekstrakt do ciał myszy, następnie drugą próbę z enzymem trawiącym RNA i znów wszczepiono mieszaninę do ciał myszy oraz trzecią próbę z dodatkiem enzymu trawiącego DNA i wszczepiono do ciał myszy. Próba kontrolna zawierała tylko bakterie chorobotwórcze, które wstrzyknięto do ciała myszy.

Autorzy testu:

Iwona Paprzycka , VI Liceum Ogólnokształcące w Bydgoszczy

Iwona Załęcka, VII Liceum Ogólnokształcące w Bydgoszczy