

## Test kwalifikacyjny „Lifescience dla licealistów” 2014

Wybierz **jedną poprawną** odpowiedź, zaznacz ją X (w przypadku zmiany decyzji zakreśl ją okręgiem, następnie zaznacz X poprawną) w przypadku zadań zamkniętych, bądź udziel krótkiej odpowiedzi na zadania otwarte.

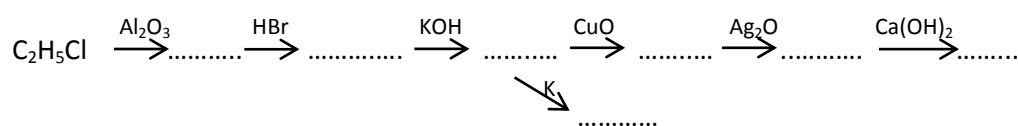
Test składa się z 20 pytań, na których rozwiązanie masz 30min. Do zdobycia maksymalnie 30 punktów.

Imię i nazwisko:

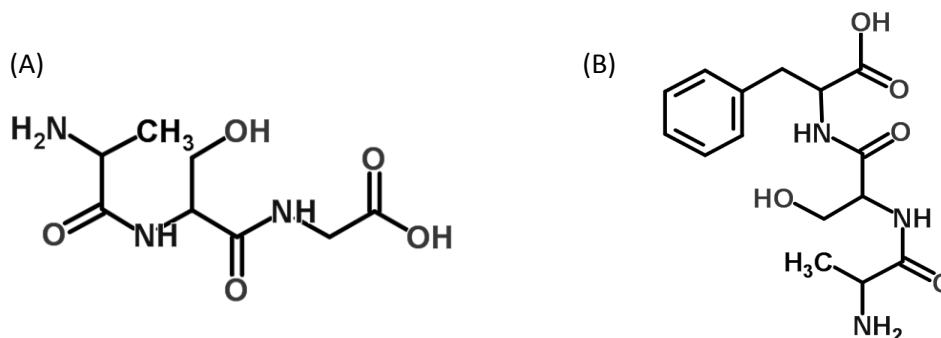
- 
1. (1 pkt) Ile gramów substancji znajduje się w 0,5 kg roztworu o gęstości 1,25 g/cm<sup>3</sup> i stężeniu 0,5 g/cm<sup>3</sup>?  
a) 312,5 g                      b) 200 g                      c) 0,3125 g                      d) 1250 g
  2. (1 pkt) Splicing jest jednym z powszechnych procesów obróbki posttranskrypcyjnej. Polega on na wycinaniu intronów (niekodujących) i składaniu egzonów w kompletne mRNA. W ten sposób komórka uzyskuje pewne pozytywne cechy, lecz wydłuża się proces powstawania białka. Splicing:  
a) Nie zachodzi w komórkach prokariotycznych.  
b) Zachodzi we wszystkich typach komórek prokariotycznych.  
c) Zachodzi jedynie u bakterii tlenowych.  
d) Zachodzi jedynie u bakterii denitryfikacyjnych.
  3. (1 pkt) Przyczyną braku mitochondriów w erytrocytach jest:  
a) Erytrocyty nie posiadają jądra komórkowego, lecz zawierają liczne mitochondria.  
b) Brak mitochondriów jest związany z chorobami krążenia.  
c) Mitochondria zużywałyby transportowany gaz w procesie oddychania.  
d) Tylko erytrocyty niektórych ras nie posiadają mitochondriów, jest to cecha ewolucyjna.
  4. (1pkt.) Konflikt serologiczny to choroba, której przyczyną jest reakcja immunologiczna przeciwciałami IgG matki, a antygenami płodu. Może wystąpić w przypadku, gdy:  
a) Matka posiada układ antygenów Rh+, ojciec Rh-,  
b) Matka posiada układ antygenów Rh+, ojciec Rh+,  
c) Matka posiada układ antygenów Rh-, ojciec Rh-,  
d) Matka posiada układ antygenów Rh-, ojciec Rh+.
  5. (3pkt.) Jakie znasz osiągnięcia biotechnologii (max. 3):
    - 
    - 
    -
  6. (1pkt.) Która z poniższych funkcji odnosi się do witaminy C (kwas askorbinowy):  
a) Podwyższa poziom cholesterolu.  
b) Ułatwia wchłanianie wapnia z pokarmu.  
c) Neutralizuje wolne rodniki.  
d) Bierze udział w wytwarzaniu barwnika wzrokowego.
  7. (1pkt.) Przebycie choroby zakaźnej pochodzenia wirusowego lub bakteryjnego skutkuje najczęściej odpornością na ponowne zakażenie tym patogenem. Z którym rodzajem odporności swoistej jest to związane?  
a) czynna sztuczna    b) czynna naturalna    c) bierna naturalna    d) bierna sztuczna.

8. (1pkt.) W inżynierii genetycznej, chcąc uzyskać pewne substancje (np. białka), stosuje się wprowadzenie genów eukariontów do komórek bakteryjnych. W ten sposób uzyskuje się tanią i efektywną hodowlę. Czasem taki zabieg jest niemożliwy, np. przy wytwarzaniu hormonu erytropoetyny, który jest glikoproteiną powstającą z udziałem struktur Golgiego. Dlaczego hormon ten nie może być wykorzystywany z udziałem komórek prokariotycznych?
- Komórki prokariotyczne nie posiadają aparatu Golgiego.
  - Erytropoetyna jest toksyczna dla komórek prokariotycznych.
  - Metabolity prokariotów powodują degradację erytropoetyny.
  - Hormon powstając w komórkach bakterii jest immunogeny.
9. (2pkt.): Ile kilogramów cukru potrzeba do wyprodukowania przez drożdże  $5 \times 10^5$  ml 46% alkoholu przy wydajności reakcji wynoszącej 70% (należy założyć, że z 1 kg cukry otrzymujemy ok. 470 g czystego alkoholu, a podane stężenie 46% jest st. wagowo-objętościowym).
- 489 kg
  - 699 kg
  - 342 kg
  - 500 kg
  - nie można obliczyć

10. (2pkt.) Uzupełnij poniższy chemograf. W miejsce kropek wpisz wzór chemiczny związku organicznego:



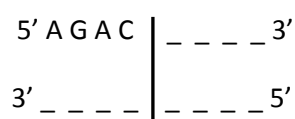
11. (1pkt.) Które z poniższych substancji **nie** przenika przez pory jądrowe:
- woda
  - czynniki transkrypcyjne
  - lipidy
  - mRNA
12. (1pkt.) W wyniku syntezy otrzymano dwa tripeptydy: (A) Ala-Ser-Gly oraz (B) Ala-Ser-Phe. Aby je rozróżnić można wykonać na nich reakcję ksantoproteinową, czyli reakcję:
- ze stężonym kwasem siarkowym, w wyniku której peptyd A zabarwi się na żółto,
  - ze stężonym kwasem azotowym, w wyniku której peptyd B zabarwi się na żółto,
  - ze stężonym kwasem azotowym, w wyniku której peptyd A zabarwi się na zielono,
  - ze stężonym kwasem siarkowym, w wyniku której peptyd B zabarwi się na zielono,
  - ze stężonym kwasem azotowym, w wyniku której peptyd A zabarwi się na żółto.



13. (2pkt.) W celu określenia kariotypu człowieka poddano obserwacji 4 preparaty mikroskopowe przygotowane z (uwaga! dalsza część zadania na następnej stronie):
- komórek jajowych,
  - limfocytów,
  - erytrocytów,
  - złączających się komórek naskórka.

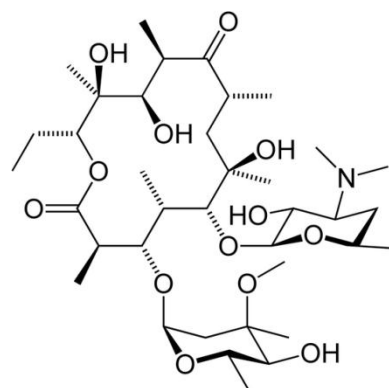
Wskaż preparat, na którego podstawie można prawidłowo określić kariotyp dorosłego człowieka i krótko uzasadnij swój wybór.

14. (2pkt.) Restryktazy to enzymy odpowiedzialne za trawienie DNA w miejscu wyznaczanym przez specyficzne sekwencje, zwane sekwencjami palindromowymi (palindrom – słowo/zdanie czytane od przodu tak samo jak od tyłu, np. kajak, kobyła ma mały bok, 123321). Zjawisko to zachodzi od końca 5' do osi symetrii, a następnie na drugiej nici od osi symetrii do końca 5'. Pozostałe reszty są dopasowane zgodnie z regułą komplementarności Watsona i Cricka. Uzupełnij poniższy schemat, aby uzyskać sekwencję palindromową rozpoznawaną przez enzym restrykcyjny.



15. (1pkt.) Związek o podanym obok wzorze to erytromycyna – antybiotyk wytwarzany przez *Streptomyces erythraeus*. Hamuje syntezę białek poprzez wiązanie się z podjednostką 50S rybosomu. U ludzi jest ona metabolizowana do formy nieczynnej poprzez demetylację. Wskaż zdanie nieprawdziwe dotyczące budowy erytromycyny:

- Związek ten jest czynny optycznie.
- Występują w nim ugrupowania aminowe.
- Występują w nim ugrupowanie aromatyczne.
- Może tworzyć alkoholany.
- Jest on związkiem heterocyklicznym.



16. (2pkt.) Stała Michaelisa ( $K_m$ ) jest miarą powinowactwa enzymu do substratu. Im większe powinowactwo wykazuje enzym, tym mniejsze stężenie substratu, przy którym szybkość reakcji jest równa połowie szybkości maksymalnej. W tabeli przestawiono wartości  $K_m$  dla różnych substratów katalizowanych przez enzym. Uszereguj substraty względem malejącego powinowactwa enzymu do substratów numerując od 1-4:

Substrat	Wartość $K_m$ (mol/dm <sup>3</sup> )	Numer
A	$4,2 \cdot 10^{-4}$	
B	$6,5 \cdot 10^{-5}$	
C	$3,7 \cdot 10^{-3}$	
D	$1,1 \cdot 10^{-4}$	

17. (1pkt.): Wirusa opryszczki odróżnia od bakterii *Escherichia coli*:

- a) Występowanie wyspecjalizowanych organelli do przetwarzania energii,
- b) Przechowywanie informacji genetycznej w innym nośniku,
- c) Obecność jądra komórkowego,
- d) Wirus jest patogenem człowieka, a *E. coli* nie występuje u ludzi.

18. (2pkt.): Woda królewska jest mieszaniną stężonych kwasów solnego i azotowego, najczęściej w stosunku 3 mole HCl na 1 mol HNO<sub>3</sub>. Mieszanina ta wykazuje bardzo silne właściwości utleniające i reaguje nawet ze złotem, zwanym dawniej królem metali – stąd nazwa – woda królewska. W jakim stosunku objętościowym należy zmieszać 36,5-procentowy kwas solny (d = 1,18 g/cm<sup>3</sup>) z 63-procentowym kwasem azotowym (d = 1,39 g/cm<sup>3</sup>), aby uzyskać wodę królewską o podanym wyżej składzie (HCl : HNO<sub>3</sub>):

- a) 5 : 2 (2,5 : 1)
- b) 3 : 1
- c) 7 : 2 (3,5 : 1)
- d) 4 : 1

19. (2pkt.) W oparciu o regułę komplementarności zasad Watsona i Cricka, uzupełnij z zachowaniem odpowiedniej kolejności nukleotydów poniższą tabelę:

Nić kodująca (sensowna)	
Nić matrycowa (antysensowna)	5' CTC AGT TAC TAA GCA GGG AGT CAA ATC AAG ATG 3'
mRNA	

20. (2pkt.) Na podstawie wyniku poprzedniego zadania przetłumacz zgodnie z poniższą mapą kodu genetycznego mRNA na reszty aminokwasowe, które stworzą peptyd. Pamiętaj, że translacja zaczyna się po wystąpieniu pierwszej reszty metioniny (Met). Jeżeli w poprzednim zadaniu otrzymano niepoprawny wynik to jego poprawne przetłumaczenie również zapewni punkty za to zadanie:

peptyd	
--------	--

