

Test kwalifikacyjny „Lifescience dla licealistów” 2015

Imię nazwisko (pseudonim):

1. Daltonizm (d) jest cechą recesywną sprzężoną z płcią. Rudy kolor włosów (r) jest cechą autosomalną i recesywną w stosunku do wszystkich pozostałych kolorów włosów, przy założeniu, że jest to cecha jednogenowa.

Pewien rudowłosy daltonista poślubił brunetkę prawidłowo rozróżniającą barwy.

Podaj genotyp mężczyzny:

Podaj wszystkie możliwe genotypy kobiety oraz podkreśl ten, przy którym istnieje największe prawdopodobieństwo urodzenia się rudowłosej dziewczynki prawidłowo rozróżniającej barwy w powyższym małżeństwie:

2. Który z poniższych mechanizmów regulacji ekspresji genów eukariotycznych następuje po zakończeniu transkrypcji, ale przed rozpoczęciem translacji:

- A. Obróbka RNA
- B. Pakowanie DNA
- C. Działanie represorów i aktywatorów
- D. Degradacja białek
- E. Glikolizacja białek

3. Komórka zwierzęca zostaje zainfekowana wirusem, który powoduje losowe wstawienie do wielu fragmentów DNA sekwencji nukleotydowych zawierających kodon STOP transkrypcji. Efektem zarażenia komórek tym wirusem będzie:

- A. Synteza wadliwych i krótszych niż zwykle białek
- B. Rozpad DNA na setki krótkich fragmentów
- C. Niewłaściwe rozpoznanie kodonów mRNA przez cząsteczki tRNA
- D. Zaburzenie syntezy tRNA
- E. Synteza wadliwych i krótszych niż zwykle cząsteczek mRNA

4. Przeprowadzono identyfikację roztworów: sacharozy, maltozy, fruktozy i skrobi, wykonując szereg doświadczeń. Na podstawie przedstawionych niżej wyników doświadczeń, ustal i wpisz do tabeli nazwy zidentyfikowanych związków.

doświadczenie	wynik doświadczenia			
	zachodzi	zachodzi	nie zachodzi	zachodzi
hydroliza	zachodzi	zachodzi	nie zachodzi	zachodzi
próba Trommera	negatywna	pozytywna	pozytywna	negatywna
efekt Tyndala	występuje	nie występuje	nie występuje	nie występuje
nazwa związku				

5. Błona komórkowa uczestniczy w:

- A. oddziaływaniu między komórkami
- B. transporcie produktów komórki do środowiska
- C. oddzielaniu wnętrza komórki od środowiska
- D. wszystkich wymienionych funkcjach
- E. wybiórczym - biernym lub czynnym - transporcie jonów i innych substancji

6. Wskaż prawidłowe zdanie dotyczące struktury przestrzennej cząsteczek białka.

- A. Białko składające się z jednego łańcucha polipeptydowego może mieć strukturę czwartorzędową.
- B. Utworzenie mostka siarczkowego w łańcuchu polipeptydowym jest możliwe jeśli tworzące go cząsteczki cysteiny są sąsiednimi aminokwasami w łańcuchu
- C. Stabilność czwartorzędowej struktury białka jest wynikiem trwałości wiązań kowalencyjnych pomiędzy podjednostkami tego białka

- D. Denaturacja białka zawsze prowadzi do nieodwracalnego zniszczenia struktury drugo- i trzeciorzędowej
- E. Wiązania peptydowe nie są rozrywane w warunkach powodujących denaturację białka, np. pod wpływem wysokiej temperatury lub przy wysokim stężeniu mocznika

7. Reguły Chargaffa dotyczą prawidłowości składu ilościowego zasad azotowych nukleotydów w dwuniciowym DNA, odkryte przez Erwina Chargaffa w latach 1950–1952. Przyczyną prawidłowości zaobserwowanych przez Chargaffa jest zasada komplementarności.

W pewnej niezmutowanej dwuniciowej cząsteczce DNA zbudowanej ze 120 nukleotydów cytozyna stanowi 20% wszystkich zasad oblicz procentową zawartość pozostałych trzech zasad w cząsteczce DNA i podaj liczbę cząsteczek każdej z zasad wchodzących w skład analizowanej cząsteczki DNA.

8. Białko zsyntetyzowane w komórce może być:

- A. wydzielane przez komórkę
- B. gromadzone w wakuoli
- C. wbudowane w błonę
- D. wszystkie odpowiedzi prawidłowe
- E. enzymem

9. Stężony kwas H_2SO_4 jest 90% i ma gęstość 2 g/cm^3 . Obliczyć objętość stężonego kwasu potrzebną do sporządzenia 500 ml $2 \text{ mol/dm}^3 H_2SO_4$

10. Stałymi składnikami chemicznymi chromatyny są:

- A. tylko DNA
- B. RNA i białko kwaśne
- C. DNA i białka zasadowe (histony)
- D. DNA i RNA
- E. DNA i fosfolipidy

11. Enzymy restrykcyjne typu II rozpoznają konkretne sekwencje w obrębie dwuniciowego DNA i hydrolizują konkretne wiązanie wewnątrz nich. Rozpoznają one sekwencje palindromowe, 4-8 nukleotydowe.

Palindrom: słowo, zdanie, wiersz, które mają to samo znaczenie czytane normalnie i wspak.

Klasyczne: Kobyła ma mały bok

Współczesne: A ma bok cara Barack Obama

Palindromy DNA są nietypowe – musimy uwzględnić to, że DNA jest dwuniciowy.

Przykładowe sekwencje rozpoznawane przez enzymy restrykcyjne

5'-GGCC-3'
3'-CCGG-5'

5'-TCGCGA-3'
3'-AGCGCT-5'

5'-GCGGCCGC-3'
3'-CGCCGGCG-5'

Uzupełnij sekwencję DNA rozpoznawaną przez typowy enzym restrykcyjny:

5' A T T - - - 3'
3' - - - - - 5'

12. W mitochondriach zachodzi:

- A. rozkład związków organicznych
- B. wytwarzanie energii
- C. wszystkie odpowiedzi prawidłowe
- D. synteza białek
- E. replikacja DNA

13. Endopeptydazy to enzymy proteolityczne należące do grupy hydrolaz, występujące w sokach trawiennych (chymotrypsyna, tripsyna). Działają one na cząsteczkę białka od wewnątrz, powodując jej rozkład na peptydy. Endopeptydazy nie potrafią trawić pierwszego i drugiego wiązania od N-końca ani od C-końca białka.

Trypsyna (EC 3.4.21.4) jest jednym z najbardziej specyficznych i dostępnych enzymów proteolitycznych, a z pewnością najbardziej szeroko używanym. Trawi specyficznie wiązania peptydowe po C-końcowej stronie lizyny i argininy (Lys-X, Arg-X). Są jednak wyjątki od tej reguły. Gdy po reszcie lizyny lub argininy występuje prolina to wiązanie jest prawie całkowicie odporne na trawienie tripsyną.

Chymotrypsyna (EC 3.4.21.1) jest drugim głównym, obok tripsyny, trzustkowym enzymem trawiennym. Hydrolizuje ona wiązania peptydowe po C-końcowej stronie tyrozyny (Tyr), fenyloalaniny (Phe), tryptofanu (Trp) i leucyny (Leu).

Zaznacz wiązania peptydowe, które zostaną strawione przez tripsynę i chymotrypsynę w poniższej sekwencji polipeptydowej.

N-koniec Val-Lys-Ile-Ala-Asn-Trp-Tyr-Arg-Met-Glu-Gln-Lys-Pro-Leu-Gly C-koniec

14. Funkcją białek w organizmie jest:

- A. budowa wielu struktur komórkowych
- B. udział w procesach energetycznych organizmu
- C. regulacja procesów zachodzących w komórce
- D. wszystkie wymienione

15. Biosynteza białek odbywa się w:

- A. mitochondriach
- B. chloroplastach
- C. rybosomach nie związanych z retikulum
- D. rybosomach związanych z retikulum
- E. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

16. Zdolność kwasów nukleinowych do absorpcji światła wykorzystuje się do wykrywania, ilościowego oznaczania oraz określania stopnia czystości preparatów kwasów nukleinowych.

Absorbancja to współczynnik absorpcji (pochłaniania) światła, stosowany w spektrofotometrii do oznaczania stężenia substancji w roztworze.

Denaturacja DNA (topnienie DNA) to separacja podwójnej nici DNA na dwie pojedyncze nici wskutek zerwania wiązań wodorowych pomiędzy niemi.

Kwasy nukleinowe wykazują maksimum absorpcji światła przy długości fali = 260 nm

Absorbancję równą 1 wykazuje roztwór dwuniciowe DNA o stężeniu 50 mg/ml

Absorbancję równą 1 wykazuje roztwór jednociowego DNA o stężeniu 40 mg/ml lub RNA o takim samym stężeniu.

Ile wyniesie absorbancja próbki zawierającej RNA o stężeniu równym 50 mg/ml?

Absorbancja próbki dwuniciowego DNA wyniosła 0,8. Jaka będzie absorbancja tej próbki po całkowitej denaturacji zawartego w niej DNA?

17. Jeżeli pewien obiekt obserwowany pod mikroskopem świetlnym, w którym zainstalowano obiektyw o powiększeniu 100x i okulary o powiększeniu 5x, mierzy 2 cm, to w rzeczywistości jego długość wynosi:

- A. 40 mikrometrów
- B. 20 mikrometrów
- C. 4000 nanometrów
- D. 0,4 milimetrów
- E. 200 mikrometrów

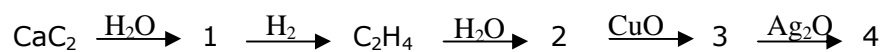
18. W komórce rybosomy występują w:

- A. wszystkie odpowiedzi prawidłowe
- B. jądrze i plastydach
- C. cytoplazmie i jądrze
- D. mitochondriach i na siateczce szorstkiej
- E. cytoplazmie i na siateczce szorstkiej

19. W celu przygotowania mieszaniny reakcyjnej niezbędnej do wykonania reakcji odwrotnej transkrypcji niezbędny jest roztwór RNA i starterów oligo(dT), bufor reakcyjny, dNTPmix, odwrotna transkryptaza oraz woda destylowana. Dysponujemy 13 mikrolitrami roztworu RNA i starterów oligo(dT), 1 mikrolitrem dNTP mix, 0,3 mikrolitra odwrotnej transkryptazy, 5-krotnie stężonym buforem reakcyjnym oraz wodą destylowaną. Oblicz, ile trzeba odmierzyć:

- A. tego buforu, aby w końcowej mieszaninie reakcyjnej był on jednokrotnie stężony.
- B. wody destylowanej, aby objętość końcowej mieszaniny reakcyjnej wynosiła 20 mikrolitrów.

20. Zanalizuj poniższy chemigraf, podaj nazwy oraz wzory półstrukturalne związków 1-4.



	Nazwa	wzór półstrukturalny
1		
2		
3		
4		

Pytania nieoceniane:

W jaki sposób dowiedziałeś(a) się o programie „Lifescience dla licealistów”?