

Lifescience dla Licealistów 2018

Witamy wszystkich na teście kwalifikacyjnym do warsztatów Lifescience dla Licealistów 2018!

Przed przystąpieniem do testu przeczytaj dokładnie instrukcję poniżej.

Cały test składa się z 22 pytań, za które możesz uzyskać maksymalnie 30 punktów. Poprawną odpowiedź prosimy zaznaczyć krzyżykiem – w razie pomyłki niepoprawną odpowiedź wziąć w kółko i zaznaczyć inną odpowiedź, według schematu:

A)
 B)
C)
 D)

Na wypełnienie testu masz **60 minut**, czas będzie wypisany na tablicy w sali, w której odbywa się egzamin. Osoby przeprowadzające test poinformują 15 minut przed końcem o zbliżającym się czasie oddawania prac.

Życzymy powodzenia ☺!

Imię i nazwisko:	
------------------	--

1. (1 pkt) W której części komórki zachodzi cykl kwasu cytrynowego?

- a) W mitochondrium
- b) W cytoplazmie
- c) W chloroplastach
- d) W jądrze komórkowym

2. (1 pkt) Wskaż fałszywe zdanie dotyczące glikolizy:

- a) Glikoliza zachodzi w cytoplazmie komórki.
- b) Produkty powstałe w tym szlaku są wykorzystywane dalej w procesie fermentacji lub włączane do cyklu Krebsa.
- c) Jest to ostatni etap oddychania komórkowego, w którym jest uwalniane najwięcej energii.
- d) W tym procesie powstają cząsteczki pirogronianu.

3. (1 pkt) Wiele procesów zachodzących w komórce wymaga dostarczenia energii pochodzącej z rozpadu wiązań wysokoenergetycznych. Do jakiej grupy związków należy adenozynotrifosforan (ATP) – cząsteczka będąca uniwersalnym przenośnikiem energii w komórce?

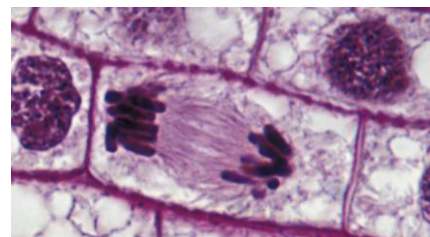
- a) Białka
- b) Fosfolipidy
- c) Nukleotydy
- d) Aminokwasy

4. (1 pkt) Podczas cytokinezy w komórce formują się charakterystyczne dla tego procesu struktury. Są to:

- a) Wrzeciono podziałowe u zwierząt i przegroda pierwotna u roślin
- b) Pierścień kurczliwy u zwierząt i przegroda pierwotna u roślin
- c) Pierścień kurczliwy u zwierząt i bruzda podziałowa u roślin
- d) Wrzeciono podziałowe u zwierząt i bruzda podziałowa u roślin

5. (1 pkt) W jakiej fazie podziału mitotycznego znajduje się komórka widoczna na zdjęciu?

- a) Profazie
- b) Metafazie
- c) Anafazie
- d) Telofazie



Na podstawie: Ed Reschke/ Photolibrary/ Getty Images

6. (1 pkt) Cytoszkieleet odgrywa kluczową rolę w procesach mitozy, mejozy i cytokinezy. Zaznacz prawidłowe przyporządkowanie elementów cytoszkieletu do struktur biorących udział w podziałach komórkowych:

- a) Wrzeciono podziałowe – filamenty aktynowe; pierścień kurczliwy – mikrotubule
- b) Wrzeciono podziałowe – filamenty pośrednie; pierścień kurczliwy – filamenty aktynowe
- c) Wrzeciono podziałowe – mikrotubule; pierścień kurczliwy – filamenty aktynowe
- d) Wrzeciono podziałowe – filamenty aktynowe; pierścień kurczliwy – filamenty pośrednie

7. (1 pkt) Zasada komplementarności jest to prawidłowość dotycząca łączenia się par zasad azotowych w kwasach nukleinowych. Według tej zasady w DNA adenina łączy się z tyminą podwójnym wiązaniem wodorowym, natomiast cytozyna łączy się z guaniną potrójnym wiązaniem wodorowym. Wybierz poprawną sekwencję nici komplementarnej do sekwencji przedstawionej poniżej. Zwróć uwagę na poprawny zapis końców.

5' - ATG GAG GTG CCC GGA ATA TAG GGA TAA - 3'

- a) 5' - TAC CTC CAC GGG CCT TAT ATC CCT ATT - 3'
- b) 5' - TTA TCC CTA TAT TCC GGG CAC CTC CAT - 3'
- c) 5' - ATG GAG GTG CCC GGA ATA TAG GGA TAA - 3'
- d) 5' - AAT AGG GAT ATA AGG CCC GTG GAG GTA - 3'

8. (1 pkt) Jest nazywany "ojcem genetyki". Jego badania opierały się na wnikliwej obserwacji grochu zwyczajnego, dzięki czemu opisał podstawowe zasady dziedziczenia cech. Wprowadził też pojęcia cechy dominującej oraz cechy recesywnej. Naukowiec, o którym mowa to:

- a) Charles Darwin
- b) Gregor Mendel
- c) Frederick Sanger
- d) Thomas Hunt Morgan

9. (2 pkt) Hemofilia jest chorobą recesywną sprzężoną z chromosomem X. Chory na hemofilię mężczyzna jest z kobietą, która jest nosicielką wadliwego allelu warunkującego hemofilię. Prawdopodobieństwo, że ich córka będzie chora na hemofilię wynosi _____, natomiast prawdopodobieństwo, że ich dziecko będzie chorym na hemofilię synem wynosi _____.

- a) 50%; 100%
- b) 25%; 50%
- c) 50%; 25%
- d) 100%; 50%

10. (2 pkt) Letalnym układem alleli nazywamy stan, w którym pewna kombinacja alleli prowadzi do śmierci organizmu na etapie embrionu. Żółta barwa sierści u pewnego gatunku myszy jest cechą dominującą (Z), natomiast szara barwa jest cechą recesywną (z). W przypadku homozygoty dominującej (ZZ) mamy do czynienia z letalnym układem alleli. W ich naturalnym środowisku (leśnym), myszy żółte, przez swoją wyróżniającą się barwę sierści, znacznie częściej padają ofiarą drapieżników, niż myszy szare.

Wybierz odpowiedź, w której występuje prawidłowe uzupełnienie poniższych zdań:

Skojarzono ze sobą dwie żółte myszy, stosunek fenotypów otrzymanego potomstwa wynosi (1). Dobór naturalny faworyzuje myszy, które są (2)

- a) (1) 2:1 (2) homozygotami dominującymi
- b) (1) 3:1 (2) heterozygotami
- c) (1) 2:1 (2) homozygotami recesywnymi
- d) (1) 3:1 (2) heterozygotami

11. (1 pkt) Przyporządkuj pojęcia do odpowiednich definicji:

A Chromosomy metacentryczne	1 chromosomy, w których centromer znajduje się w pobliżu końca chromatyd, które dzieli na krótsze i dłuższe ramiona
B Chromosomy akrocentryczne	2 chromosomy, w których centromer znajduje się na końcu chromatyd
C Chromosomy telocentryczne	3 chromosomy, w których centromer znajduje się w połowie długości chromatyd

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

12. (1 pkt) Do składu rdzenia nukleosomu wchodzi następujące białka histonowe:

- a) H1, H2A, H3, H4
- b) H1, H2B, H3, H4
- c) H2A, H2B, H3, H4
- d) H1, H2A, H2B, H4

13. (2 pkt) Enzymy restrykcyjne są białkami pierwotnie wyizolowanymi z bakterii, posiadają one aktywność enzymatyczną, umożliwiającą przecięcie danej sekwencji w dwuniciowym DNA. Jeżeli dany enzym restrykcyjny jest homodimerem (budują go 2 identyczne podjednostki), to rozpoznaje tzw. sekwencje palindromowe, czyli fragmenty 4 do 8 par zasad w sekwencji dwuniciowego DNA, gdzie kolejność nukleotydów na jednej nici czytana od końca 5' do 3' jest identyczna z zapisem nici do niej komplementarnej (również odczytywanej od końca 5' do 3').

Na podstawie podanych informacji zaznacz wszystkie sekwencje jakie mogą być rozpoznane przez enzymy restrykcyjne o strukturze homodimerów.

5'-CGATCG-3' 5'-CATATG-3' 5'-AAAAA-3' 5'-GAAG-3' 5'-AGATA-3' 5'-CTGGCCAG-'3
 3'-GCTAGC-5' 3'-GTATAC-5' 3'-TTTTT-5' 3'-CTTC-5' 3'-TCTAT-5' 3'-GACCGGTC-'5

Na podstawie fragmentu sekwencji DNA dopisz takie nukleotydy, aby otrzymać sekwencje palindromową:

5' A T C G _ _ _ _ 3'
 3' _ _ _ _ _ _ _ _ 5'

14. (1 pkt) W celu identyfikacji struktury prostych peptydów, używa się metod chemicznych, bądź enzymatycznych. Podstawowymi reakcjami używanymi do identyfikacji peptydu są:

- degradacja Edmanna – odcięcie N-końcowego aminokwasu w peptydzie
- zastosowanie karboksypeptydaz – odcięcie C-końcowego aminokwasu w peptydzie
- zastosowanie trypsyny – cięcie wiązań peptydowych od C-końców lizyny (Lys) i argininy (Arg)

Student otrzymał za zadanie ustalić sekwencję pewnego tetrapeptydu. Postanowił poddać peptyd działaniu trypsyny, otrzymał dwa dipeptydy. Ponadto za pomocą degradacji Edmanna student zidentyfikował alaninę (Ala), po poddaniu peptydu działaniu karboksypeptydaz stwierdzono obecność produktu, który nie skręcał polaryzacji światła.

Wiedząc, że w skład tetrapeptydu wchodzi: lizyna (Lys), alanina (Ala), glicyna (Gly) i fenyloalanina (Phe), zaproponuj kolejność aminokwasów w analizowanym tetrapeptydzie:

(Wskazówka!- sekwencje aminokwasów zapisuje się od N-końca do C-końca)

_____ - _____ - _____ - _____

15 (1 pkt) Zaznacz zestaw, który przedstawia prawidłowe dopasowanie organelum i jego funkcji:

1. Szorstka siateczka śródplazmatyczna	E. Trawienie komórkowe
2. Lizosom	F. Synteza białek
3. Aparat Golgiego	G. Rozkład H_2O_2 przy użyciu katalazy
4. Mitochondrium	H. Wytwarzanie ATP
5. Peroksysom	I. Modyfikacja białek

- a) 4H, 2G, 1I, 3F
- b) 5G, 3I, 1F, 2E
- c) 5E, 4H, 3I, 2G
- d) 3G, 1F, 4H, 5E

16. (1 pkt) Zaznacz zdanie fałszywe dot. plasmodesm:

- a) Występują w komórkach zwierzęcych i biorą udział w transporcie międzykomórkowym.
- b) Są strukturą za pośrednictwem której wirusy roślinne mogą się przemieszczać z komórki zainfekowanej do komórki sąsiedniej.
- c) Mają postać pasm siateczki śródplazmatycznej.
- d) Łączą sąsiednie komórki roślinne.

17. (3 pkt) Wymień 3 dowolne znane osiągnięcia biotechnologii lub biochemii:

-
-
-

18. (1 pkt) Wybierz zestaw, w którym wymieniono tylko choroby wywołane przez wirusy:

- a) Odra, świnka, krztusiec
- b) Świnka, ospa wietrzna, krztusiec
- c) Zapalenie wątroby typu C, ospa wietrzna, różyczka
- d) Angina, krztusiec, świnka

19. (1 pkt) Wybierz nieprawdziwe zdanie dotyczące wirusów:

- a) Materiał genetyczny wirusów może występować w postaci DNA lub RNA.
- b) Wirusy nie mogą się namnażać poza komórką gospodarza.
- c) Lipidowy płaszcz otaczający materiał genetyczny to kapsyd, natomiast niektóre wirusy mogą posiadać dodatkowo osłonkę białkową – są wtedy nazywane wirusami otoczkowymi.
- d) Lityczny cykl replikacyjny wirusów rozpoczyna się od adsorpcji do powierzchni komórki gospodarza, a kończy się na składaniu oraz uwolnieniu wirionów z komórki gospodarza.

20. (1 pkt) W jakim stosunku masowym należy zmieszać 6% roztwór kwasu ortofosforowego (V) z 24% roztworem tego kwasu, aby otrzymać roztwór 12%?

- a) 6:12
- b) 4:3
- c) 3:1
- d) Innym

21. (2 pkt) W probówce typu eppendorf dostałaś/eś 10 mg substancji A. Wiedząc, że masa molowa tej substancji wynosi 1000 g/mol, oblicz ile μL wody należy dodać, aby rozpuszczona w niej substancja miała stężenie 100 mM.

Obliczenia:

22. (3 pkt) Masz przygotować 1000 μL roztworu zawierającego polimer A o stężeniu 500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ oraz polimer B o stężeniu 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Wiedząc, że stężenie polimerów w wyjściowej próbce wynosi 10 mg/mL, oblicz w jakiej objętości należy dodać poszczególne polimery, aby otrzymać zadane stężenia. Masz do dyspozycji również wodę destylowaną.

Obliczenia: