

Imię i nazwisko: Adres e-mail:

Witamy na teście kwalifikacyjnym warsztatów LifeScience dla Licealistów 2022!

Instrukcja dla osoby piszącej test

Przed Tobą znajduje się test składający się z 10 stron zawierający 42 pytania, za które możesz uzyskać maksymalnie 60 punktów. Test zawiera pytania w różnej formie – pytania od 1 do 19 to pytania zamknięte jednokrotnego wyboru, pytania od 20 do 23 to pytania zamknięte wielokrotnego wyboru, natomiast pytania od 24 do 42 to pytania otwarte wymagające wpisania krótkiej odpowiedzi. W pytaniach zamkniętych poprawną odpowiedź (poprawne odpowiedzi) zaznacz kółkiem. W razie pomyłki przekreśl błędną odpowiedź i zaznacz kółkiem poprawną. Na wypełnienie testu masz 90 minut.

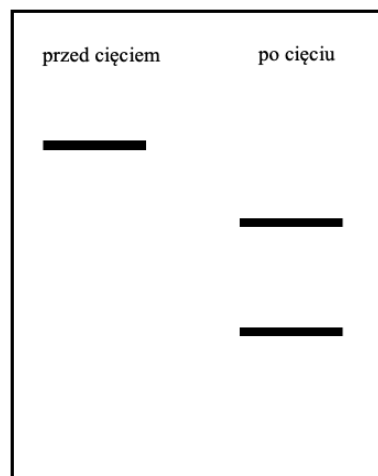
Życzymy powodzenia ☺

Pytania zamknięte jednokrotnego wyboru

1. FADH₂ to jeden z popularniejszych przenośników elektronowych w komórkach. Do jakiej grupy związków należy? (0-1)
 - A. aminokwasów
 - B. monosacharydów
 - C. glikolipidów
 - D. nukleotydów
2. Które z wymienionych substancji mogą swobodnie dyfundować przez błonę komórkową? (0-1)
 - A. O₂, H₂O, glicerol, aminokwasy
 - B. O₂, kationy i aniony, glukoza
 - C. H₂O, etanol, benzen
 - D. Nukleotydy, glukoza, kationy i aniony
3. Podczas kolejnych cykli w reakcji PCR liczba produktów wzrasta: (0-1)
 - A. liniowo
 - B. kwadratowo
 - C. wykładniczo
 - D. logarytmicznie
4. Przykładami chorób autoimmunologicznych są: (0-1)
 - A. Reumatoidalne zapalenie stawów, łuszczyca, cukrzyca typu II
 - B. Atopowe zapalenie skóry, astma, toczeń
 - C. Łuszczyca, celiakia, astma
 - D. Choroba Addisona, cukrzyca typu I, stwardnienie rozsiane
5. Wirus MERS-CoV należy do rodziny: (0-1)
 - A. Retrovirusów
 - B. Adenowirusów
 - C. Koronawirusów
 - D. Herpeswirusów

6. Zaznacz zdanie prawdziwe: (0-1)
- A. Receptory dla hormonów sterydowych znajdują się wewnątrz komórki, a receptory dla hormonów peptydowych na jej powierzchni.
 - B. Receptory dla hormonów peptydowych znajdują się wewnątrz komórki, a receptory dla hormonów sterydowych na jej powierzchni.
 - C. Receptory zarówno dla hormonów peptydowych, jak i sterydowych znajdują się na powierzchni komórki.
 - D. Receptory zarówno dla hormonów peptydowych, jak i sterydowych znajdują wewnątrz komórki.
7. Wybierz zdanie prawdziwe dotyczące transportu elektronów w fotosyntezie: (0-1)
- A. niecykliczny transport elektronów wymaga obecności tylko fotosystemu II
 - B. cykliczny transport elektronów jest zależny od procesu utleniania wody (tzw. fotolizy wody)
 - C. w wyniku cyklicznego transportu elektronów syntetyzowane jest ATP i $\text{NADPH} + \text{H}^+$
 - D. w wyniku niecyklicznego transportu elektronów uwalnia się tlen.
8. Parcie korzeniowe to proces, który: (0-1)
- A. nie wymaga nakładu energetycznego ze strony rośliny
 - B. jest głównym mechanizmem rośliny zapewniającym transport wody na dalekie dystanse
 - C. pozwala na transport wody i soli mineralnych wtedy, gdy transpiracja u rośliny jest mocno ograniczona
 - D. zachodzi szczególnie intensywnie, gdy roślina posiada dobrze wykształcone liście
9. W czasie elektroforezy w żelu agarozowym DNA migruje w kierunku: (0-1)
- A. Elektrody dodatniej ze względu na obecność zasad azotowych
 - B. Elektrody ujemnej ze względu na obecność zasad azotowych
 - C. Elektrody ujemnej ze względu na obecność reszt fosforanowych
 - D. Elektrody dodatniej ze względu na obecność reszt fosforanowych
10. Aby badać ewolucyjne pokrewieństwo między organizmami, najczęściej analizuje się: (0-1)
- A. chromosomalny DNA, ponieważ niemal jedynym źródłem jego zmienności są mutacje
 - B. mitochondrialny DNA, ponieważ niemal jedynym źródłem jego zmienności są mutacje oraz zmiany w jego sekwencji gromadzą się szybciej niż w DNA jądrowym
 - C. chromosomalny DNA, ponieważ jest prostszy w analizie niż mitochondrialny DNA
 - D. żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa
11. Cecha charakterystyczna odróżniająca komórki eukariontów od bakterii właściwych i archeowców to: (0-1)
- A. Brak ściany komórkowej
 - B. Kompartmentalizacja cytoplazmy
 - C. Obecność rybosomów
 - D. Odpowiedzi B i C są poprawne
12. Do tkanek stałych roślin zaliczamy: (0-1)
- A. epidermę
 - B. miękisz asymilacyjny
 - C. kolenchymę kątową
 - D. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

13. Na rysunku przedstawiono wynik elektroforezy DNA przebiegającej po cięciu liniowego DNA jednym z enzymów restrykcyjnych tnącym w ściśle określonym miejscu. Przyjmij, że jeden prążek pochodzi od jednego produktu uzyskanego po cięciu. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można wnioskować, że: (0-1)
- badany DNA ma 1 miejsce rozpoznawane przez enzym restrykcyjny
 - badany DNA ma 2 miejsca rozpoznawane przez enzym restrykcyjny
 - badany DNA nie ma miejsc rozpoznawanych przez enzym restrykcyjny
 - żadna z odpowiedzi nie jest poprawna



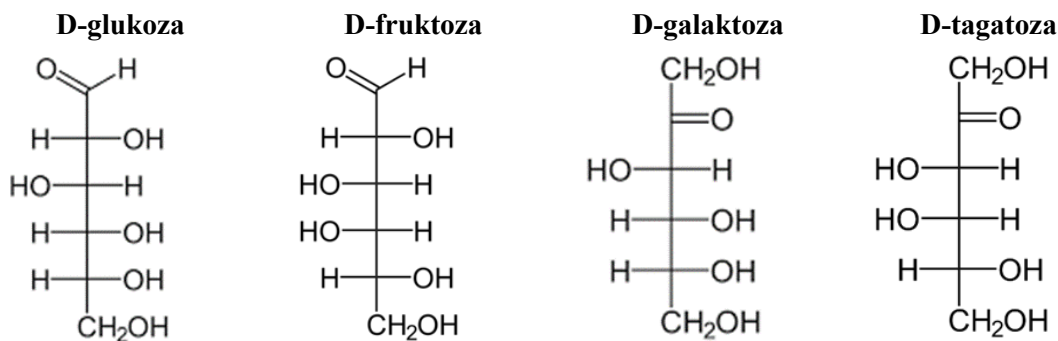
14. Podczas profazy w cyklu komórkowym dochodzi do: (0-1)
- Podwojenia ilości DNA w wyniku programowanej replikacji
 - Odtworzenia otoczki jądrowej
 - Zaniku struktury jąderka i rozpadu otoczki jądrowej
 - Crossing-over
15. Podczas infekcji wirusowej w odpowiedzi immunologicznej biorą udział takie komórki/cząsteczki jak: (0-1)
- IgE, eozynofile, limfocyty Th
 - Interferon, komórki NK, limfocyty Tc
 - Wszystkie komórki odpowiedzi swoistej i nieswoistej
 - Żadna odpowiedź nie jest poprawna
16. LysoTracker® to barwnik fluorescencyjny wykorzystywany do barwienia lizosomów w komórce. Na podstawie własnej wiedzy, zaznacz prawdziwe zdanie: (0-1)
- LysoTracker® nie może efektywnie barwić lizosomów, ponieważ natychmiast ulegnie w nich degradacji.
 - Preparat wybarwiony barwnikiem LysoTracker® może być obserwowany pod mikroskopem świetlnym (jasnego pola)
 - LysoTracker® wiąże się do związków o kwaśnym pH, zawartych w lizosomach
 - Więcej niż jedna odpowiedź jest poprawna
17. Cytoszkielecik odgrywa kluczową rolę w procesach mitozy, mejozy i cytokinezy. Zaznacz prawidłowe przyporządkowanie elementów cytoszkieletu do struktur biorących udział w podziałach komórkowych: (0-1)
- Wrzeciono podziałowe – filamenty aktynowe, których ośrodkiem organizacji są centriole; pierścień kurczliwy – mikrotubule
 - Wrzeciono podziałowe – filamenty pośrednie, które są niezorganizowanymi strukturami zlokalizowanymi w cytoplazmie; pierścień kurczliwy – filamenty aktynowe
 - Wrzeciono podziałowe – mikrotubule, których ośrodkiem organizacji są centriole; pierścień kurczliwy – filamenty aktynowe
 - Wrzeciono podziałowe – filamenty aktynowe, których ośrodkiem organizacji są centriole; pierścień kurczliwy – filamenty pośrednie

18. Jeśli jako n oznaczmy ploidalność, to komórki grzybní dikariotycznej podstawczaków będą miały: (0-1)
- A. $2n$
 - B. $n + n$
 - C. n
 - D. żadna z odpowiedzi nie jest poprawna
19. Metody inżynierii genetycznej pozwalają na uzyskanie białek rekombinowanych za pomocą wprowadzania genów eukariotycznych (z biblioteki cDNA) do komórek bakteryjnych. Taka hodowla jest tania i efektywna, jednak w niektórych przypadkach może być ona niemożliwa. Takim przykładem jest wytwarzanie ludzkiej erytropoetyny ze względu na brak aparatu Golgiego u komórek bakteryjnych. Które zdanie jest prawdziwe? (0-1)
- A. erytropoetyna jest glikoproteiną - oprócz białkowej części enzymu posiada część cukrową, powstającą z udziałem aparatu Golgiego
 - B. erytropoetyna jest zbudowana z wielu łańcuchów polipeptydowych i jej eksport na zewnątrz komórki ułatwiają pęcherzyki cis i trans aparatu Golgiego
 - C. erytropoetyna będzie degradowana w aparacie Golgiego ponieważ jest immunogenna dla komórek bakterii
 - D. gen erytropoetyny posiada introny, których komórki bakteryjne nie potrafią wyciąć i powstaje niefunkcjonalne białko

Pytania zamknięte wielokrotnego wyboru

20. Zaznacz prawidłowe informacje dotyczące wirusa HIV (0-2):
- A. Jest retrowirusem posiadającym dwuniciowy DNA jako materiał genetyczny – jego przepisanie na RNA umożliwia enzym odwrotna transkryptaza
 - B. Posiada bardzo długą (nawet kilka lat) fazę utajenia
 - C. Namnaża się poprzez cykl lizogeniczny
 - D. Namnaża się poprzez cykl lityczny
21. Zaznacz wszystkie zdania prawdziwe dotyczące cyklu mocznikowego: (0-2)
- A. Zachodzi u zwierząt ureotelicznych
 - B. Należy do przemian katabolicznych
 - C. Do cyklu wchodzi jako substrat karbamidofosforan.
 - D. Produktami pośrednimi są m. in. ornityna i cytrulina
22. Koniugacja bakterii: (0-2)
- A. To poziomy transfer genów
 - B. Jest możliwa np. dzięki tzw. fimbrii płciowej
 - C. Pozwala przekazać plazmid do komórki sąsiedniej tego samego gatunku
 - D. Jest mechanizmem nabywania oporności na antybiotyki

23. Poniżej podano wzory Fischera kilku popularnych monosacharydów:



Epimery to stereoizomery różniące się konfiguracją dokładnie jednego centrum chiralności. Dla monosacharydów oznacza to różnicę w pozycji grupy hydroksylowej przy jednym i tylko jednym węglu chiralnym. Zgodnie z tą informacją spośród wymienionych par monosacharydów zaznacz wszystkie, które są wobec siebie epimerami. (0-2)

- A. D-glukoza i D-galaktoza
- B. D-glukoza i D-fruktoza
- C. D-fruktoza i D-tagatoza
- D. D-glukoza i L-glukoza

Zadania otwarte

24. Przyporządkuj hormony do gruczołów dokrewnych. Wpisz literę odpowiadającą gruczołowi w wykropkowane miejsce. (0-2)

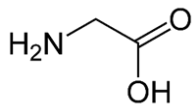
	Hormon		Gruczoł dokrewny
1	Insulina	A	Przysadka mózgowa
2	Kortyzol	B	Trzustka
3	Somatotropina	C	Tarczyca
4	Kalcytonina	D	Kora nadnerczy
5	Adrenalina	E	Rdzeń nadnerczy
6	Melatonina	F	Przysadka
7	Wazopresyna	G	Szyszynka
8	Parathormon	H	Podwzgórze

1 ... 2 ... 3 ... 4 ... 5 ... 6 ... 7 ... 8...

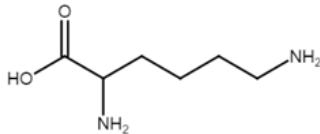
25. W analizie składu aminokwasowego peptydów stosujemy następujące metody:
- degradacja Edmana – hydroliza pierwszej reszty aminokwasowej od N-końca
 - reakcja z karboksypeptydazą - hydroliza pierwszej reszty aminokwasowej od C-końca
 - reakcja z endopeptydazą – wewnątrzłańcuchowa hydroliza wiązania peptydowego, w którym od strony karboksylowej biorą udział konkretne aminokwasy – np. trypsyna „tnie po” lizynie i argininie.

Wzory niektórych aminokwasów:

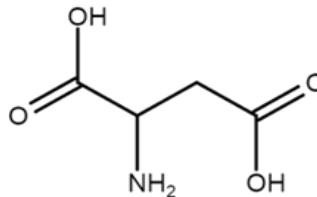
glicyna (Gly)



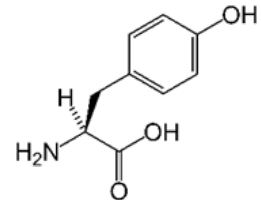
lizyna (Lys)



kwas asparaginowy (Asp)



tyrozyna (Tyr)



25a) Student przeprowadzał analizę jakościową tetrapeptydu. Wiedział, że składa się on z czterech różnych aminokwasów, których wzory przedstawiono powyżej. Zaznacz wszystkie reakcje spośród poniższych, którym mógł ulegać ten peptyd: (0-2)

- A. reakcja ksantoproteinowa
- B. reakcja akroleinowa
- C. reakcja acetylacji grupy aminowej
- D. reakcja biuretowa

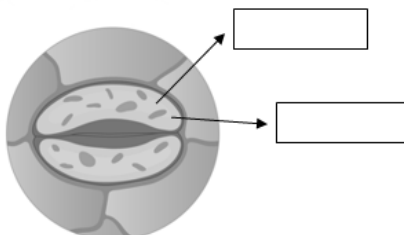
25b) Student postanowił następnie przeprowadzić analizę składu aminokwasowego tetrapeptydu. W tym celu wykonał poniższe reakcje i otrzymał następujące wyniki:

- w wyniku degradacji Edmana otrzymał tripeptyd i wolny aminokwas aromatyczny
- po dodaniu karboksypeptydazy w odpowiednich warunkach otrzymał dwa produkty, z których tylko jeden wykazywał skręcalność optyczną (był chiralny)
- po dodaniu trypsyny w odpowiednich warunkach uzyskał dwa dipeptydy

Na podstawie powyższych informacji zaproponuj właściwą kolejność aminokwasów w peptydzie używając trzyliterowych skrótów nazw podanych powyżej: (0-2)

N-końiec _____ - _____ - _____ - _____ C-końiec

26. Zamykanie i otwieranie aparatu szparkowego zależy od stężenia danych cząsteczek i jonów w komórkach szparkowych. Wybierz z podanych, jakie cząsteczki/jony opuszczające komórki szparkowe powodują zamknięcie aparatu szparkowego: *jony jabłczanowe, cząsteczki wody, cząsteczki glukozy, jony sodu, jony potasu, cząsteczki sacharozy*. (0-1)



<https://gangroslinny.blogspot.com/>

27. Przyporządkuj pojęcia do ich definicji. Wpisz literę odpowiadającą definicji w wykropkowane miejsce: (0-2)

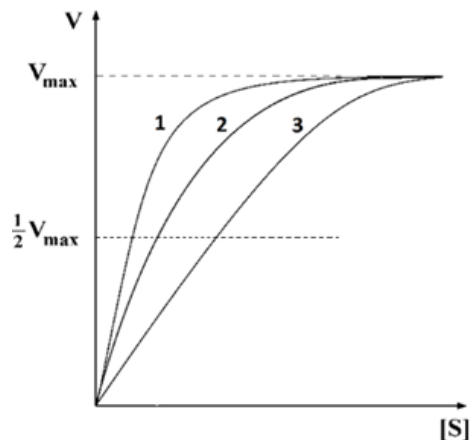
Pojęcia:

- I. gen reporterowy
- II. plazmid
- III. starter
- IV. cDNA

Definicje:

- A. oligonukleotyd DNA komplementarny do końca powielanego odcinka DNA w metodzie PCR umożliwiający rozpoczęcie procesu syntezy komplementarnej nici DNA
- B. cząsteczka DNA niezawierająca intronów powstała w wyniku odwrotnej transkrypcji mRNA
- C. fragment DNA wchodzący w skład wektora, często gen oporności na antybiotyk, dzięki któremu można sprawdzić, czy komórka pobrała wektor
- D. mała cząsteczka DNA, najczęściej kolistą, ulegającą replikacji niezależnie od chromosomu bakteryjnego, często stosowana jako wektor w biologii molekularnej

28. Stała Michaelisa wyraża powinowactwo enzymu do substratu. Niższa stała Michaelisa oznacza wyższe powinowactwo. Można ją liczbowo wyrazić jako stężenie substratu w chwili, gdy szybkość reakcji osiąga połowę szybkości maksymalnej. Poniżej przedstawiono trzy wykresy zależności szybkości reakcji enzymatycznej od stężenia substratu:



Uszereguj przedstawione krzywe zgodnie ze WZRASTAJĄCYM POWINOWACTWEM opisywanego przez nie enzymu do substratu: (0-1)

_____ < _____ < _____

29. Oceń prawdziwość zdań: (0-1.5)

Ściany komórkowa bakterii Gram(+) i Gram(−) są tej samej grubości.

Prawda/Falsz

Bakterie Gram(+) można wybarwić trwale fioletem krystalicznym, a bakterii Gram(−) nie.

Prawda/Falsz

Infekcje bakteriami Gram(−) są cięższe do opanowania, niż infekcje Gram(+).

Prawda/Falsz

30. Nasiona można podzielić ze względu na rodzaj tkanki odżywczej. Wyróżniamy m.in. nasiona bielkowe i nasiona obielkowe. Określ ploidalność tych struktur (1n, 2n, 3n). (0-1)

bielmo –

obielmo –

31. Fitohormony to związki organiczne wytwarzane przez rośliny wpływające na regulację procesów wzrostu i rozwoju. Przyporządkuj dane fitohormony do skutków które są wywoływane przez ich działanie. (0-2.5)

- | | |
|--------------------|--|
| I. auksyny | a. zmiana dominacji wierzchołkowej poprzez stymulację rozwoju pąków bocznych |
| II. gibereliny | b. stymulacja spoczynku pąków i nasion |
| III. cytokininy | c. przywracanie normalnego wzrostu karłowatym odmianom roślin |
| IV. kwas abscynowy | d. zmiana dominacji wierzchołkowej poprzez hamowanie rozwoju pąków bocznych |
| V. etylen | e. stymulacja dojrzewania owoców |

I ... II ... III ... IV ... V ...

32. Dla przedstawionej poniżej podanej nici matrycowej DNA podaj odcinek mRNA powstały w wyniku transkrypcji: (0-1)

Nić matrycowa DNA: 5'-AATGCGAG-3'

mRNA: 5'- -3'

33. Rośliny okrytozalążkowe można podzielić na dwie klasy – rośliny jednoliścienne i dwuliścienne. Przyporządkuj dane cechy do określonej klasy. (0-2)

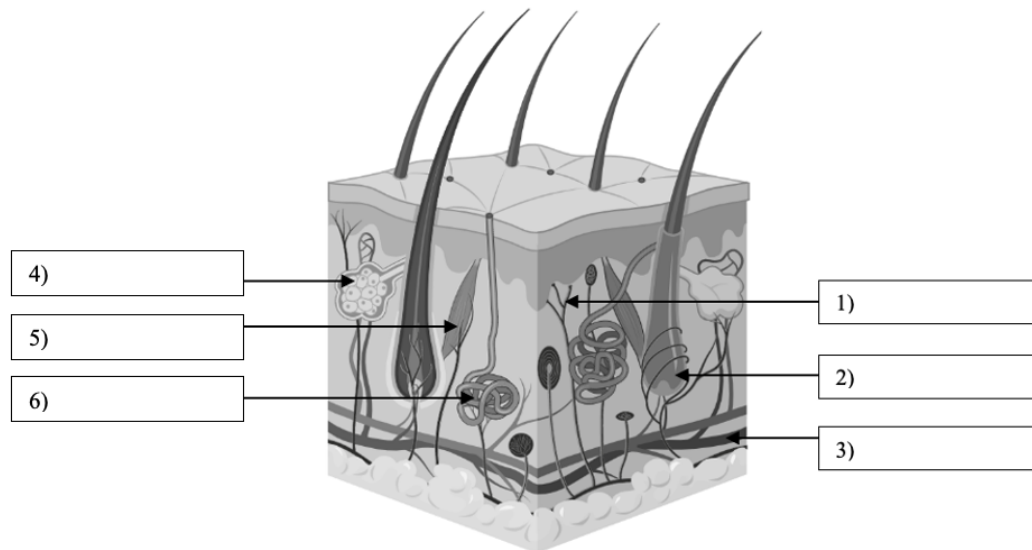
dwuliścienne	jednoliścienne

Cechy:

- przeważanie pięcio- lub czterodzielne
- najczęściej palowy system korzeniowy
- wiązki przewodzące rozrzucone na całym przekroju łodygi
- powszechnie występujący przyrost łodygi na grubość
- wiązkowy system korzeniowy
- przeważnie trójdzielne
- wiązki przewodzące ułożone w pierścień
- rzadko występujący przyrost łodygi na grubość

34. Skóra to istotna bariera oddzielająca organizm od środowiska zewnętrznego, pełniąc wiele istotnych funkcji - między innymi wydzielniczą, wydalniczą i termoregulacyjną.

34a) Podpisz elementy budowy skóry, wybierając z listy: **mieszek włosowy, gruczoł potowy, gruczoł łojowy, ciało blaszkowate, naczynie krwionośne, komórki nerwowe, mięsień przywłosowy** (jedna odpowiedź została podana dodatkowo). (0-1)



<https://biorender.com>

34b) Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących gruczołów potowych i łojowych: (0-2)

- I. Gruczoły potowe mają budowę cewkową, zaś gruczoły łojowe mają budowę pęcherzykową. **P/F**
- II. Gruczoły mlekowe to zmodyfikowane gruczoły łojowe. **P/F**
- III. W skład potu wchodzi między innymi woda, chlorek sodu i mocznik. **P/F**
- IV. Dzięki zasadowemu odczynowi pot przeciwdziała rozwojowi mikroorganizmów chorobotwórczych na powierzchni skóry. **P/F**

35. Uzupełnij tekst, podkreślając poprawne dokończenie zdań. (0-3)

Wyróżniamy dwa główne typy odpowiedzi immunologicznej: odpowiedź swoistą (nazywaną też odpowiedzią **nabytą / wrodzoną**) i odpowiedź nieswoistą (nazywaną też odpowiedzią **nabytą / wrodzoną**). Dodatkowo wyróżniamy odpowiedź humoralną, w której główną rolę pełnią **limfocyty B i przeciwciała / limfocyty T / makrofagi** oraz odpowiedź komórkową, w której udział biorą **limfocyty B i przeciwciała / limfocyty T / makrofagi**. Efektorowe **limfocyty B / limfocyty T** nazywane plazmocytami produkują immunoglobuliny IgG, IgA, IgM, IgE, IgD, których rolą jest m.in. **neutralizacja toksyn / fagocytoza patogenów**.

36. Komórki prokariotyczne posiadają nukleosom – obszar zagęszczonej cytoplazmy, w której znajduje się chromosom bakteryjny. **PRAWDA/FALSZ** (0-1)

37. Podkreśl prawidłowe stwierdzenia dotyczące środowiska życia i fizjologii pantofelka: (0-2)

Pantofelek żyje w środowisku słodkowodnym, więc wewnątrz komórki pantofelka jest **hipertoniczne/hipotoniczne** względem środowiska. Zatem woda **napływa do/wypływa z** wnętrza komórki. Wodniczki tętniące **usuwiają nadmiar tej wody z komórki/pompują wodę do komórki**, zapobiegając **pęknięciu/odwodnieniu** komórki.

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

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

Przykładowe sekwencje palindromowe rozpoznawane przez enzymy restrykcyjne:

5'-GGCC-3' 5'-TGCGCA-3' 5'-GCGGCCGC-3'
3'-CCGG-5' 3'-ACGCGT-5' 3'-CGCCGGCG-5'

Uzupełnij sekwencję DNA rozpoznawaną przez typowy enzym restrykcyjny: (0-1)

5'-_____ -3'
3'-_____ ACGT-5'

39. Podkreśl choroby bakteryjne: (0-1)

malaria tężec cholera polio borelioza AIDS

40. Dopasuj fazę cyklu komórkowego: G1, G2, S, M do modelowo zapisanej zawartości DNA w poszczególnych etapach cyklu życiowego: (0-1)

c – zawartość DNA

Zawartość DNA	4c	4c ->2c	2c	2c ->4c
Faza				

41. Matka ma grupę krwi 0 Rh-, a dziecko ma grupę krwi A Rh-. Odpowiedz na pytanie, czy mężczyzna o grupie krwi AB Rh+ może być ojcem dziecka. (0-1)

Odpowiedź (podkreśl prawidłową): **TAK/NIE**

Brudnopis na krzyżówkę genetyczną:

42. Oceń, czy poniższe zdania są prawdziwe czy fałszywe: (0-2)

ZDANIE:	P/F
Kodon zawsze składa się z 3 nukleotydów.	
Telomeraza przyłącza się do końca matrycy nici wiodącej, dzięki temu, że w jej skład wchodzi RNA o sekwencji komplementarnej do tej nici.	
Rdzeń nukleosomu tworzą białka bogate w zasadowe aminokwasy.	
Modyfikacja budowy końców pre-mRNA polega na przyłączeniu czapeczki na końcu 5' i ogona poli(A) na końcu 3'.	