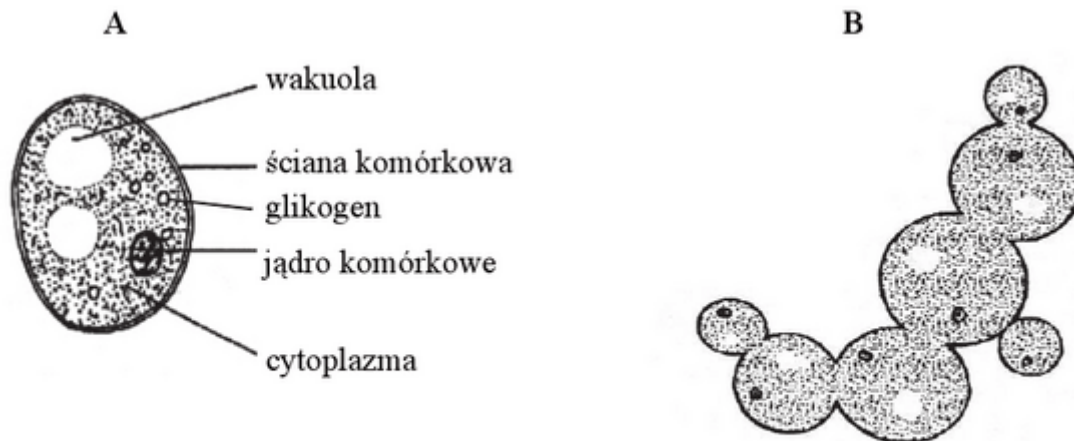


Zad.1

Stosowane powszechnie w przemyśle piekarniczym i piwowarskim drożdże szlachetne (*Saccharomyces cerevisiae*) są wykorzystywane również w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologii. Są stosowane np. do produkcji szczepionki rekombinowanej przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B), która zazwyczaj jest trzykrotnie podawana osobie szczepionej.

Poniżej na rysunku A przedstawiono budowę komórki drożdży, a na rysunku B – rozmnażanie się drożdży.



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebac, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986;
<https://bazalekow.mp.pl>

1.1. (0–1)

Na podstawie rysunku A uzupełnij poniższe zdania – podkreśl w nawiasach właściwe określenia, oraz w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich organel komórkowych.

Przedstawiona na rysunku A komórka jest (*prokariotyczna / eukariotyczna*), ponieważ ma .
Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność i

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (*roślinnej / zwierzęcej*).

1.2. (0–1)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące drożdży są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Są wielokomórkowymi grzybami, które rozmnażają się przez pączkowanie. P F
2. Wytwarzają owocniki zbudowane z nibytanki (plektenchymy). P F
3. W warunkach beztlenowych drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową. P F

1.3. (0–1)

Spośród podanych poniżej wybierz i podkreśl trzy rodzaje odporności uzyskiwanej dzięki szczepieniu przeciwko WZW.

swoista nieswoista czynna bierna naturalna sztuczna

1.4. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego szczepionkę przeciwko WZW typu B powtarza się trzykrotnie.

Zad.2

Na poniższych rysunkach (A i B) zilustrowano dwa sposoby uzyskiwania odporności na określone patogeny.



<http://pediatria.mp.pl/szczepieniaochronne/52624,szczepionki-i-ich-dzialanie>

- a) Spośród poniższych określeń wybierz po dwa, które poprawnie opiszą nabytą odporność na określone patogeny w przypadku przedstawionym na rysunku A i w przypadku przedstawionym na rysunku B.

Uwaga: To samo określenie może zostać wybrane dwukrotnie.

bierna naturalna swoista sztuczna nieswoista

A.: B.:

- b) Wyjaśnij, na czym polega różnica w nabywaniu odporności w przypadku

przedstawionym na rysunku A i w przypadku przedstawionym na rysunku B.

Zad.3

Stadia larwalne bilharcji (pasożytniczych przywr) występujących w Afryce i na Bliskim Wschodzie żyją w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych oraz na polach ryżowych zalanych wodą. Dorosłe osobniki natomiast bytują wewnątrz naczyń krwionośnych człowieka, gdzie cały czas omywane są przez krew zawierającą komórki układu odpornościowego i przeciwciała. Stwierdzono, że okrywają się one, jak płaszczem, białkami obecnymi we krwi żywiciela. Są rozdzielnopłciowe, a samice z samcami występują w parach. Po kopulacji samice wędrują do naczyń włosowatych pęcherza moczowego i tam składają jaja. Żyjące w wodzie stadium rozwojowe zwane cercarią ma gruczoły penetracyjne umożliwiające przejście przez skórę człowieka.

Na podstawie: W.A. Dogiel, Zoologia bezkręgowców, Warszawa 1970.

- a) **Określ, czy człowiek jest żywicielem pośrednim, czy – ostatecznym bilharcji. Odpowiedź uzasadnij.**
- b) **Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego zwalczanie dorosłych bilharcji przez układ odpornościowy żywiciela jest utrudnione. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm odpowiedzi immunologicznej.**

Zad.4

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące limfocytów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1. Limfocyty B i T w organizmie człowieka dojrzewają w szpiku kostnym. **P F**
2. Limfocyty B i T biorą udział w odpowiedzi odpornościowej – komórkowej. **P F**
3. Limfocyty B i T w organizmie człowieka biorą udział w tworzeniu odporności nabytej. **P F**

Zad.5

Uporządkuj etapy odpowiedzi humoralnej w kolejności ich zachodzenia – wpisz w tabelę numery 2–5.

Etapy

Kolejność

Komórki plazmatyczne produkują przeciwciała, tworzące kompleksy z antygenami

Etapy

Kolejność

na powierzchni patogenu.

Limfocyty T rozpoznają kompleksy antygenów patogenu prezentowane na powierzchni makrofagów i wydzielają cytokiny.

Makrofagi fagocytują patogen, a następnie prezentują na swej powierzchni jego antygeny.

1

Cytokiny i antygeny aktywują kompetentne limfocyty B, które powiększają się i dzielą mitotycznie, w wyniku czego tworzą komórki plazmatyczne i komórki pamięci.

Komórki pamięci utrzymują się w organizmie po pierwotnym kontakcie z antygenem i sprawiają, że wtórna odpowiedź immunologiczna na ten sam antygen jest szybsza i silniejsza

Zad. 6

Amerykańscy naukowcy opracowali szczepionkę na czerniaka. Ale nie jest to szczepionka klasyczna – profilaktyczna, ale lecznicza, podawana choremu już człowiekowi. Badacze zsekwencjonowali genomy komórek pobranych od pacjentów chorych na zaawansowanego czerniaka. Celem było zidentyfikowanie zmutowanych białek – neoantygenów – charakterystycznych tylko dla komórek czerniaka konkretnego pacjenta. Następnie zbadano, które neoantygeny wywołają najsilniejszą odpowiedź układu odpornościowego. Po opracowaniu preparatu podano go pacjentom. Dzięki szczepionce rozsiew komórek czerniaka u pierwszych pacjentów został powstrzymany. Nadal jednak szczepionka ta jest terapią eksperymentalną. Wcześniej wykryty i szybko usunięty czerniak jest obecnie prawie w 100% uleczalny.

Na podstawie: B. Carreno, G. Linette, A dendritic cell vaccine increases the breadth and diversity of melanoma neoantigen-specific T cells. „Science”, maj 2015.

- a) **Wyjaśnij, dlaczego opisana szczepionka zastosowana u jednego pacjenta może być nieskuteczna dla innych osób. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm odpowiedzi immunologicznej.**
- b) **Podaj przykład postępowania człowieka, które zmniejsza prawdopodobieństwo zachorowania na czerniaka.**

Zad.7

(0–1)

Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź (A lub B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–3.

W wyniku szczepień ochronnych uzyskuje się odporność

- A. swoistą, 1. tego rodzaju odporność nabywa się w wyniku kontaktu naturalnego z antygenem, po przebyciu choroby.
- ponieważ 2. odporność tą uzyskuje się po wprowadzeniu do ustroju gotowych przeciwciał wytworzonych do tego celu w innym organizmie.
- B. nieswoistą, 3. odporność ta powstaje, gdy wytworzone zostają przeciwciała, jako odpowiedź na antygeny wprowadzone do organizmu.

Zad.8

Lektyny to białka występujące w komórkach różnych organizmów, np. roślin i grzybów. Wiele lektyn działa toksycznie na komórki i hamuje ich namnażanie. Ich właściwości są przedmiotem badań w terapii nowotworów. Jedną z najlepiej poznanych toksycznych lektyn jest rycyna, która ma właściwości enzymatyczne (RNA-glikozydazy) i powoduje dezaktywację rybosomów.

Wśród lektyn pochodzenia roślinnego są też takie, które wykazują stosunkowo niską cytotoksyczność i jednocześnie wysoką aktywność immunostymulującą, np. lektyny uzyskane z jemioli. Powodują one wzrost liczby i aktywację limfocytów T, aktywację makrofagów, indukują produkcję cytokin przez limfocyty T_h i namnażanie limfocytów B, a ponadto pobudzają rozwój grasicy.

Preparaty z jemioli zostały dopuszczone do stosowania terapeutycznego i podaje się je jako leki wspomagające nie tylko pomocniczo w terapii nowotworów, lecz także nosicielom HIV oraz chorym na AIDS.

Na podstawie: G. Końska i wsp., Możliwości zastosowania lektyn w diagnostyce i terapii. Cz. II. Zastosowanie terapeutyczne, „Przegląd Lekarski” 2008/65/5.

8.1. (0–1)

Na podstawie tekstu wyjaśnij, dlaczego rycyna będzie silniej działać na komórki nowotworowe niż na zdrowe komórki organizmu.

8.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego preparaty z jemioli można wykorzystać w terapii wspomagającej leczenie osób chorych na AIDS. W odpowiedzi uwzględnij skutki działania HIV w organizmie człowieka.

8.3. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące wytwarzania limfocytów T_h – wpisz w wyznaczone miejsca właściwe określenia wybrane z wymienionych.

grasica
żółty szpik kostny
czerwony szpik kostny
limfocyty B
limfocyty T

W, z komórek prekursorowych, powstają Limfocyty te wędrują następnie do..... , gdzie przekształcają się w odpowiednie rodzaje limfocytów T_h i nabywają w ten sposób kompetencji immunologicznych.

Zad.9

Limfa, płynąc w kierunku serca, w naczyniach układu limfatycznego (zbudowanych podobnie jak żyły) przepływa przez jeden lub kilka węzłów chłonnych.

- a) **Podaj nazwę rodzaju mięśni budujących ściany naczyń limfatycznych i zapewniających dzięki skurczom ruch limfy w tych naczyniach.**
- b) **Podaj jedną funkcję, jaką pełnią węzły chłonne w układzie limfatycznym**

Zad.10

W tabeli przedstawiono wybrane cząsteczki i komórki uczestniczące w zwalczaniu zakażeń.

Uzupełnij tabelę – wpisz w miejsca oznaczone literami A, B, C i D odpowiednie rodzaje odporności warunkowanej przez wymienione w tabeli cząsteczki i komórki. Wybierz je z poniższych:

nieswoista, swoista, komórkowa, humoralna.

Rodzaje odporności A. B.

C. interferony fagocyty
 lizozym komórki NK

D. przeciwciała limfocyty Tc

Zad.11

Żmija zygzakowata jest jednym z nielicznych gadów, którego zasięg występowania przekracza koło podbiegunowe. Środowisko życia żmii zygzakowatej to, przede wszystkim, podmokłe fragmenty lasów, torfowiska, wilgotne łąki, obrzeża bagien i moczarów.

W siedliskach tych muszą się znajdować miejsca dobrze naświetlone, ponieważ żmija, tak jak większość zmiennocieplnych gadów, musi w ciągu dnia wygrzewać się na słońcu. Żmije są rozdzielno płciowe i jajożyworodne. Jesienią przechodzą w stan hibernacji, polegający na znacznym spowolnieniu procesów życiowych i obniżeniu temperatury ciała, w którym trwają aż do wiosny.

Wytwarzany przez żmiję jad służy, przede wszystkim, do zabijania ofiar w celu zdobycia pokarmu, który stanowią ryjówki, krety, myszy i nornice. Jad żmii może być niebezpieczny dla człowieka i dlatego człowiekowi ukąszonemu przez żmiję podaje się surowicę odpornościową przeciw jadowi żmii.

Na podstawie: Encyklopedia szkolna. Biologia, pod red. A. Urbanka, Warszawa 1999.

11.1. (0–2)

Na podstawie tekstu podaj dwie cechy żmii zygzakowatej, które umożliwiają jej zamieszkiwanie w chłodnych strefach klimatycznych. Uzasadnij znaczenie adaptacyjne każdej z tych cech.

- 1.
- 2.

11.2. (0–1)

Wyjaśnij, w jaki sposób działa w organizmie surowica odpornościowa podana osobie ukąszonej przez żmiję.

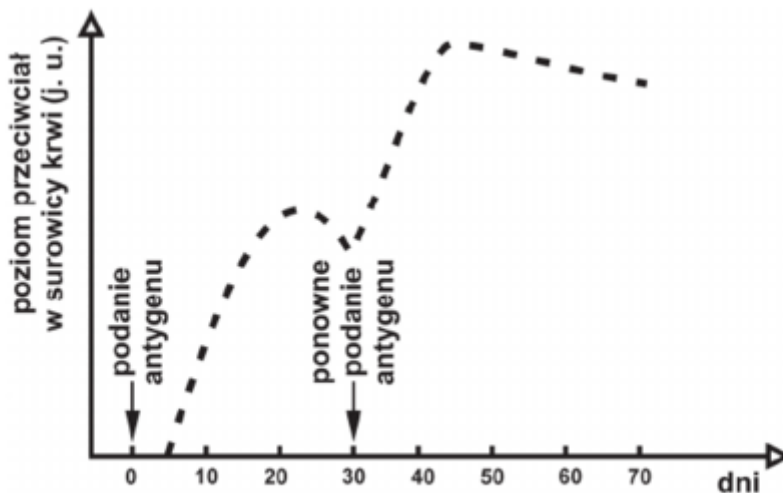
11.3. (0–1)

Określ, jaką odporność uzyskuje człowiek po podaniu surowicy odpornościowej - z poniższych par wypisz po jednym właściwym określeniu.

bierna/czynna
nabyta/wrodzona
naturalna/sztuczna
nieswoista/swoista

zad. 12

Na schemacie przedstawiono poziom przeciwciał w surowicy krwi w pierwotnej odpowiedzi immunologicznej (po podaniu w szczepionce antygeny) i we wtórnej odpowiedzi immunologicznej (po ponownym podaniu tego samego antygeny).



Na podstawie: P. Hoser, *Fizjologia organizmów - elementami anatomii człowieka*, Warszawa 1996.

a) Oceń, czy poniższe stwierdzenia są właściwą interpretacją informacji przedstawionych na wykresie. Zaznacz T (tak), jeśli są, albo N (nie) – jeśli nie są.

1. Przeciwciała w surowicy krwi pojawiają się po upływie kilku dni od pierwszego podania antygeny w szczepionce.

T N

2. Ponowne podanie antygeny skutkuje spadkiem poziomu przeciwciał w surowicy krwi. **T N**
3. Po ponownym podaniu antygeny szczytowy poziom przeciwciał w surowicy krwi jest osiągnięty szybciej niż po pierwszym podaniu antygeny. **T N**
- b) **Wyjaśnij przyczynę różnicy w czasie upływającym od podania antygeny do rozpoczęcia produkcji przeciwciał – w obu typach odpowiedzi immunologicznej.**
- c) **Wśród rodzajów odporności wymienionych poniżej podkreśl trzy, które opisują przedstawioną odpowiedź immunologiczną.**

swoista nieswoista wrodzona nabyta czynna bierna

zad.13

Limfa (chłonka) powstaje jako przesącz z włosowatych naczyń krwionośnych do przestrzeni międzykomórkowych i trafia do naczyń tworzących układ limfatyczny. Swoim składem jest więc zbliżona do osocza krwi, choć w odróżnieniu od niego zawiera nieco większy procent tłuszczu. Wśród elementów morfotycznych zdecydowaną większość stanowią limfocyty.

Na podstawie powyższego tekstu wymień dwie funkcje, które limfa pełni w organizmie człowieka

Zad.14

W komórce, która ulega apoptozie (zaprogramowanej śmierci) zachodzi szereg zmian biochemicznych i morfologicznych. Proces ten wymaga aktywacji wielu genów i syntezy rozlicznych białek. Komórka kurczy się, powstają ciała apoptyczne, w których tkwią nieuszkodzone organelle komórkowe. Ciała apoptyczne są następnie fagocytowane przez komórki żerne (makrofagi). Po komórce nie pozostaje najmniejszy ślad. Ta higieniczna śmierć komórki nie daje żadnych przykrych konsekwencji dla jej otoczenia.

Na podstawie: M. Jurgowiak, Losy komórkowych kamikadze, Wiedza i Życie, nr 5/2008.

- a) **Na podstawie tekstu określ, które z podanych informacji są prawdziwe, a które fałszywe. Wpisz w odpowiednie miejsca tabeli literę P, jeśli informacja jest prawdziwa, lub literę F, jeśli informacja jest fałszywa.**

P/F

1. Apoptoza jest naturalnym procesem unicestwienia komórki.
2. Proces apoptozy wymaga nakładu energii.
3. Apoptoza powoduje powstanie stanu zapalnego w organizmie.

- b) **Określ przynależność makrofagów do odpowiedniego rodzaju elementów morfotycznych krwi człowieka.**

Makrofagi należą do

- c) **Zaznacz rodzaj komórek krwi człowieka, które mają zdolność fagocytozy.**

A. limfocyty B

- B. granulocyty zasadochłonne (bazofile)
- C. limfocyty T
- D. granulocyty obojętnochłonne (neutrofile)

