



**maturita**  
CENTRUM EDUKACYJNE

## PRÓBNA MATURA Z MATURITĄ

# BIOLOGIA

## kwiecień 2022

# KLUCZ ODPOWIEDZI

### POZIOM ROZSZERZONY

CZAS

**180 minut**

PRACY:

LICZBA PUNKTÓW

**60**

DO UZYSKANIA:

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 32 strony (zadania 1–21).  
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Na tej stronie wpisz swój numer ucznia.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
8. Możesz korzystać z wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki, linijki oraz kalkulatora prostego.

### Zadanie 1.

Kolagen jest nazwą nadaną całej rodzinie strukturalnie podobnych białek, które tworzą mocne, nierozpuszczalne włókna. Kolageny składają się z trzech łańcuchów polipeptydowych, których charakter i rozmieszczenie różnią się w zależności od typu kolagenu. W różnych miejscach organizmu występują różne typy kolagenu.

Polipeptydy kolagenu są potranslacyjnie modyfikowane przez hydroksylację i glikozylację [...] Trzy polipeptydy tworzą trypletowo-helikalny protokolagen, który zostaje wydzielony z komórki. Przez usunięcie końcowych telopeptydów powstaje tropokolagen, który następnie agreguje w mikrofibryle i ulega kowalencyjnemu usieciowaniu przez wiązania poprzeczne, tworząc dojrzałe włókno kolagenowe.

*Na podstawie D. Hames, N. Hooper, Biochemia krótkie wykłady, Warszawa 2012*

#### Zadanie 1.1. (0-1)

Na podstawie podanych w tekście informacji podaj najwyższą strukturę dojrzałego włókna kolagenu. Uzasadnij swój wybór.

Najwyższa struktura kolagenu – czwartorzędowa, ponieważ kolagen zbudowany jest z 3 łańcuchów polipeptydowych, połączonych ze sobą dodatkowymi wiązaniami, helikalnie zwiniętymi.

Uczeń dostaje punkt gdy odwoła się do informacji podanej w tekście. W przypadku podania tylko definicji struktury czwartorzędowej (występuje gdy białko zawiera więcej niż jeden łańcuch polipeptydowy) otrzymuje zero punktów.

#### Zadanie 1.2. (0-1)

Poniżej krótko opisano procesy, które bezpośrednio bądź pośrednio są zaangażowane w powstawanie kolagenu. Obok każdego z nich wpisz organellę komórkową, w której dany proces zachodzi:

- a) Powstawanie mRNA, które zawiera informację o sekwencji aminokwasów w kolagenie

Jądro komórkowe

- b) Proces hydroksylacji i glikozylacji polipeptydów kolagenu

Aparat Golgiego

## c) Synteza polipeptydów kolagenu

## siateczka śródplazmatyczna szorstka/retikulum endoplazmatyczne szorstkie

Uczeń otrzymuje jeden punkt za podanie 3 prawidłowych odpowiedzi. W podpunkcie c nie uznaje się wolnych rybosomów w cytozolu, ponieważ w tekście jest informacja, że protokolagen jest wydzielony z komórki – a synteza takich białek zachodzi na siateczce śródplazmatycznej szorstkiej.

**Zadanie 1.3. (0-1)**

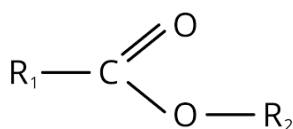
Spośród wymienionych struktur/organów podkreśl ten, w którym kolagen **nie występuje**:

*ząb mądrości      kość strzałkowa      naczynie krwionośne      miocyt      ścięgno Achillesa*

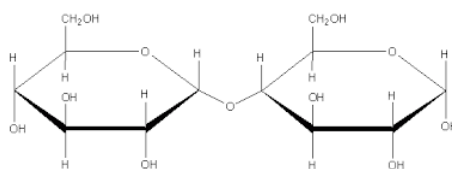
Miocyt to komórka mięśniowa, a kolagen występuje w ścięgnach, kościach (jako składnik substancji międzykomórkowej tkanki łącznej), tkance podskórnej, naczyniach krwionośnych

**Zadanie 1.4. (0-1)**

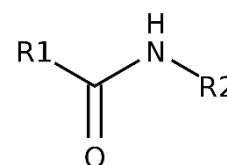
Spośród przedstawionych poniżej różnych typów wiązań chemicznych wybierz i zaznacz typ wiązania, które jest charakterystyczne dla pierwszorzędowej struktury protokolagenu.



a)



b)

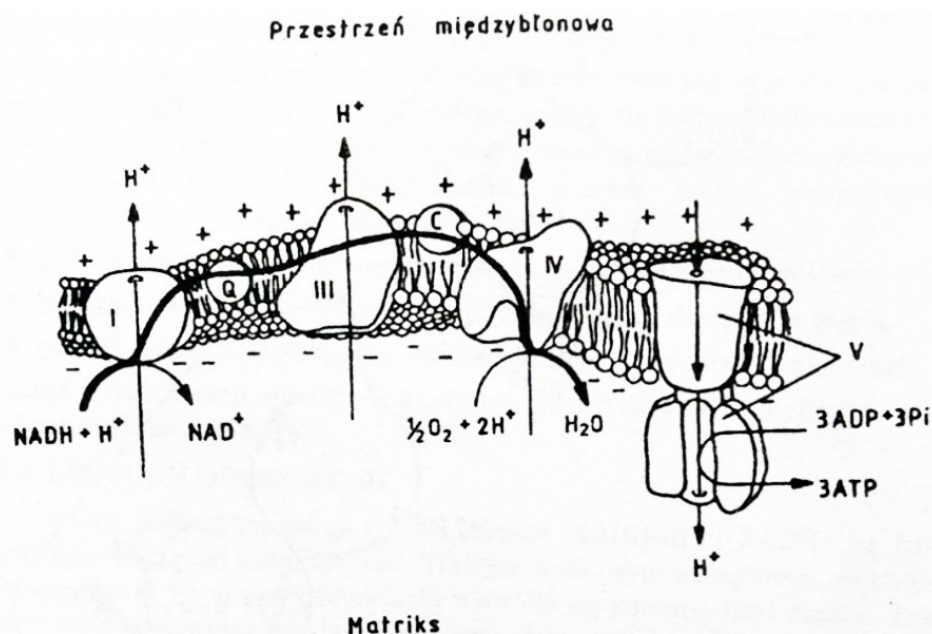


c)

Uczeń ma zakreślić c – ponieważ to jest fragment z wiązaniem peptydowym, które jest charakterystyczne dla struktury pierwszorzędowej – która jest stabilizowana przez wiązania peptydowe pomiędzy aminokwasami w białku.

**Zadanie 2.**

Schemat przedstawia białka przenośnikowe i enzym syntazę ATP wbudowane w wewnętrzną błonę mitochondrium. Są to elementy tworzące łańcuch oddechowy.



**Rys. II-31.** Postulowany mechanizm syntezy ATP w mitochondriach.  
 I – dehydrogenaza NADH; Q – ubichinon;  
 III – cytochromy b, c<sub>1</sub>; C – cytochrom c  
 IV – cytochromy a, a<sub>3</sub>; V – ATPaza.

**Zadanie 2.1. (0-1)**

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące mechanizmu działania łańcucha oddechowego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wspólną funkcją wszystkich przenośników wbudowanych w błonę mitochondrialną jest transport elektronów.	P	F
2.	Protony wodorowe są transportowane biernie z matrix mitochondrium do przestrzeni międzybłonowej.	P	F
3.	Fosforylacja przedstawiona na schemacie jest przykładem fosforylacji oksydacyjnej.	P	F

2 jest fałszywe, ponieważ energia potrzebna do transportu protonów wodorowych z matrix do przestrzeni międzybłonowej pochodzi z energii elektronów, które przechodząc przez przenośniki wbudowane w błonę oddają energię małymi porcjami i może być wykorzystana na transport protonów wodorowych.

### Zadanie 2.2. (0-1)

Wspólną cechą cytochromów – białek wbudowanych w wewnętrzną błonę mitochondrium i kodu genetycznego jest uniwersalność. Opisz krótko na czym polega ta cecha.

Uniwersalność kodu genetycznego i cytochromów polega na tym, że bez względu na stopień rozwoju organizmu eukariotycznego, bez względu na rodzaj królestwa, do którego należy dany organizm, kod genetyczny jest odczytywany/zapisywany według stałych zasad i występują te same białka cytochromowe, które pełnią taką samą funkcję u wszystkich organizmów – transport elektronów.

### Zadanie 2.3. (0-1)

W łańcuchu oddechowym następuje proces tworzenia potencjału chemiosmotycznego dzięki energii elektronów przekazanych przez NADH i FADH<sub>2</sub>, które przekazują elektrony na białka łańcucha i redukując je, same ulegają utlenieniu. Określ, jaka jest ich funkcja w innych etapach oddychania komórkowego. Podaj nazwy lokalizacje tych etapów.

Dzięki powstałemu gradientowi protonowemu możliwa jest synteza ATP.

- glikoliza – cytoplazma
- cykl Krebsa – matrix mitochondrium

1 punkt za podanie funkcji utlenionych przenośników – mogą transportować protony wodorowe i elektrony oraz podanie dwóch miejsc, gdzie są wykorzystywane.

**Zadanie 3.**

Funkcjonowanie organizmu jest regulowane dzięki ścisłej współpracy wielu związków bioaktywnych. Należą do nich m.in. wydzielane przez gruczoły hormony, które uruchamiają bądź dezaktywują wybrane mechanizmy. Jednym z miejsc powstawania związków bioaktywnych jest wątroba. Produkowane są tu na przykład substancje stymulujące namnażanie się komórek, regulujące poziom sodu i potasu we krwi, a także pobudzające produkcję płytek krwi. Ponadto w wątrobie magazynowane jest żelazo i witamina B12. W toku badań okazało się, że wątroba produkuje hormon tzw. czynnik wzrostowy fibroblastów 21 (FGF-21), zbudowany ze 182 aminokwasów, który może być przydatny w walce z otyłością i insulinoopornością, która towarzyszy cukrzycy typu 2. Wskazywały na to badania z wykorzystaniem myszy, u których metodami inżynierii genetycznej wymuszono podwyższoną produkcję hormonu, wprowadzając za pomocą wektora wirusowego do komórek ich wątroby dodatkową kopię genu, co spowodowało znaczny wzrost stężenia hormonu we krwi. Wyniki okazały się niezwykle obiecujące – oprócz łagodzenia objawów cukrzycy nadprodukcja FGF-21 zapobiegała insulinooporności, powstającej na skutek starzenia się, uwypuklając odmładzający wpływ hormonu na organizm.

*Źródło: na podstawie artykułu z czasopisma Wiedza i życie*

**Zadanie 3.1. (0-1)**

Określ, czy myszy opisane w doświadczeniu są organizmami transgenicznymi czy tylko zmodyfikowanymi genetycznie. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Są to organizmy zmodyfikowane genetycznie, ale nie transgeniczne, ponieważ modyfikacja dotyczyła wprowadzenia kopii własnego genu, a organizmy transgeniczne posiadają geny innych organizmów i dzięki temu mają nowe cechy, które wcześniej u nich nie występowały.

### Zadanie 3.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego upośledzenie magazynowania żelaza przez wątrobę może wpłynąć na zmniejszenie wydolności mięśni poprzecznie prążkowanych szkieletowych. W odpowiedzi uwzględnij funkcję i budowę erytrocytów oraz nazwę procesu metabolicznego, w wyniku którego mięśnie uzyskują energię.

Mięśnie poprzecznie prążkowane mają duże zapotrzebowanie energetyczne, które pokrywają przez oddychanie tlenowe, którego substratem jest tlen transportowany przez erytrocyty w postaci związanej z grupą hemową hemoglobiny zawierającą żelazo. Niedobór żelaza powoduje zmniejszenie ilości syntetyzowanej hemoglobiny a tym samym ilości produkowanych erytrocytów, co upośledza transport tlenu m.in. do mięśni i ich wydajność.

Lub:

Żelazo wchodzi w skład grupy hemowej, budującej hemoglobinę erytrocytów transportujących tlen oraz mioglobinę magazynującą tlen w mięśniach. Mięśnie poprzecznie prążkowane pozyskują energię głównie podczas oddychania tlenowego, którego substratem jest tlen. Niedobór żelaza spowoduje niedobór hemoglobiny, zmniejszenie liczby erytrocytów, a więc zmniejszenie ilości transportowanego tlenu oraz niedobór mioglobiny. Może to spowodować zmniejszenie wydolności mięśni szkieletowych.

Lub:

Żelazo wchodzi w skład mioglobiny magazynującej tlen w mięśniach poprzecznie prążkowanych, które wykorzystują tlen jako substrat oddychania tlenowego, umożliwiającego pozyskiwanie energii niezbędnej mięśniom do pracy, a który transportowany jest przez erytrocyty zawierające hemoglobinę, w której tlen wiązany jest z grupą hemową zawierającą żelazo. Niedobór żelaza zmniejszy ilość mioglobiny oraz hemoglobiny i erytrocytów a więc upośledzi magazynowanie i transport tlenu, co spowoduje zmniejszenie wydolności mięśni szkieletowych.

**Zadanie 3.3. (0-1)**

Uzupełnij poniższe zdania dotyczące budowy i funkcji wątroby tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Wątroba to narząd zlokalizowany w (prawym/lewym) podżebrzu. Jest ściśle połączona z jelitem cienkim za pomocą (żyły wątrobowej/żyły wrotnej). Bierze (pośredni/bezpośredni) udział w trawieniu tłuszczu, (wydzielając/wydalając) żółć do dwunastnicy, gdzie w wyniku jej działania zostaje (zmniejszona/zwiększona) powierzchnia dla działania lipaz.

**Zadanie 3.4. (0-1)**

Zaznacz poprawne dokończenie zdania – wybierz odpowiedź spośród A-B oraz odpowiedź spośród 1-2.

Receptory, z którymi wiąże się czynnik FGF-21 w komórkach docelowych zlokalizowany jest

A. w obrębie cytoplazmy

B. w błonie komórkowej

Mechanizm działania czynnika FGF-12 polega na

1. zmianie aktywności enzymów obecnych w komórce, które zostały wyprodukowane przed zadziałaniem FGF-12
2. uaktywnieniu materiału genetycznego związanego z produkcją odpowiednich białek enzymatycznych

**B 1**

Uczeń powinien wywnioskować odpowiedź na podstawie tekstu, w którym podano, że czynnik FGF -21 jest zbudowany ze 182 aminokwasów – a więc jest białkiem.

**Zadanie 4.**

Amylaza to enzym trawiący wstępnie skrobię na dekstryny i maltozę. W układzie pokarmowym człowieka występuje w ślinie i soku trzustkowym. Uczeń otrzymał roztwór zawierający amylazę i polecenie, polegające na określeniu jej pochodzenia.



#### Zadanie 4.1. (0-2)

Zaprojektuj doświadczenie, które pomoże udzielić mu prawidłowej odpowiedzi na postawiony w badaniu problem. Wybierz odpowiednie materiały z podanych poniżej, opisz próbę kontrolną i badawczą

*probówki    palnik    roztwór o pH obojętnym    roztwór o pH zasadowym*  
*roztwór o pH kwaśnym    płyn Lugola    skrobia ziemniaczana    odczynnik Sudan*

Próba kontrolna:

Doprobówki dodajemy roztwór skrobi ziemniaczanej i płyn Lugola, mieszamy i uzyskujemy ciemnoniebieskie –granatowe zabarwienie –świadczy to o obecności skrobi.

Próba badawcza:

Do probówki dodajemy roztwór skrobi + badany roztwór zawierający amylazę + roztwór o pH obojętnym, mieszamy, czekamy chwilę, dodajemy płyn Lugola. Brak ciemnoniebieskiego zabarwienia/brak zmiany barwy świadczy o braku skrobi – zadziałała amylaza ślinowa, która rozłożyła skrobię.

Lub druga prawidłowa wersja próby badawczej:

Do probówki dodajemy roztwór skrobi + badany roztwór zawierający amylazę + roztwór o pH zasadowym, mieszamy, czekamy chwilę, dodajemy płyn Lugola. Brak ciemnoniebieskiego zabarwienia/brak zmiany barwy świadczy o braku skrobi – zadziałała amylaza trzustkowa, która rozłożyła skrobię.

#### Zadanie 4.2. (0-1)

Podaj hipotezę do tego doświadczenia.

Pochodzenie amylazy w badanym roztworze warunkuje aktywność w określonym pH.

### Zadanie 5.

Rośliny to organizmy wielokomórkowe, które potrafią zaadaptować się do różnych środowisk życia: spotykamy je na lądzie i w wodzie. W środowisku lądowym występuje mała gęstość powietrza, źródłem dwutlenku węgla jest atmosfera i występują duże wahania temperatury. W środowisku wodnym rośliny mają ograniczony dostęp do światła na większych głębokościach, występują mniejsze wahania temperatur, a gazy rozpuszczone są w wodzie.

#### Zadanie 5.1. (0-1)

Wykaż, że wytworzenie aparatów szparkowych i przestworów międzykomórkowych jest adaptacją do warunków panujących na lądzie.

Aparaty szparkowe umożliwiają pobieranie dwutlenku węgla z atmosfery i regulują proces transpiracji w zależności od warunków środowiska zewnętrznego (od wilgotności), zamykając się, aby ograniczyć ten proces, albo otwierając się, aby zwiększyć transpirację. System przestworów międzykomórkowych umożliwia sprawny transport gazów oddechowych w obrębie rośliny.

#### Zadanie 5.2. (0-1)

Uzasadnij za pomocą jednego argumentu, że u roślin żyjących na dużych głębokościach w wodzie korzystniejsze jest występowanie w chloroplastach barwników karotenoidowych niż chlorofilu.

Chlorofil i karotenoidy absorbują inne długości fali świetlnych, wykorzystując ich energię do procesu fotosyntezy. W wodzie, w zależności od głębokości, fale o określonej długości ulegają rozproszeniu, a więc u roślin żyjących na dużych głębokościach korzystniejsze jest występowanie karotenoidów jako barwników fotosyntetycznych, ponieważ pochłaniają one długość fali docierającej na daną głębokość, a która nie jest absorbowana przez chlorofil, co umożliwia przeprowadzanie przez nie fotosyntezy.

### Zadanie 6.

Osad czynny pobrany z komór nityfikacyjnych oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na południu Polski to miejsce, w którym odkryto interakcję pomiędzy wrotkami (*Lecane inermis*) a grzybami (Zoopagomycota) i bakteriami. Stwierdzono także występowanie w tej interakcji infekcyjnych układów makromolekularnych – wirusów. Grzyb tworzy sieci spiralnie splątanych węzłów połączonych prostą strzępką. Wzdłuż strzępki buduje pułapki przypominające maczugi, w które dostają się wrotki. Po przyłączeniu się wrotków do strzępek, zostają one unieruchomione i odurzone, a grzybnia nadal rośnie. Bakterie

występujące w pobliżu lub na powierzchni ciała grzybów wytwarzają mocznik, który pobudza te grzyby do tworzenia ze strzępek pułapek do łapania organizmów. Bakterie były widoczne wewnątrz strzępek w początkowych stadiach inwazji grzybów, a wraz z rozwojem migrowały do wrotków. Rozwój bakterii i grzybów prowadził do śmierci wrotków. Bakterie wypełniały jego ciało, a chłonne strzępki grzyba pobierały lipidy i odprowadzały je do grzybni.

*Na podstawie Życie w towarzystwie mieszanym, czyli o relacjach między wrotkami, mikroorganizmami i makromolekułami „Biologia w szkole” 4/2021*

### Zadanie 6.1. (0-1)

Nazwij interakcje pomiędzy opisanymi organizmami

Grzyb Zoopagomycota i bakterie - **symbioza / mutualizm / mutualizm obligatoryjny**

Grzyb Zoopagomycota i wrotki - **drapieżnictwo**

### Zadanie 6.2. (0-1)

W oczyszczalniach ścieków głównym problemem jest powolny rozkład ciał wrotków w sieciach troficznych i powoduje to zwolnienie tempa oczyszczania ścieków. Podaj, w jaki sposób można wykorzystać opisane powyżej interakcje, aby przyspieszyć ten proces.

**Aby przyspieszyć tempo oczyszczania ścieków, należy wprowadzić grzyba Zoopagomycota, który odżywiając się wrotkami przyspieszy proces ich rozkładu.**

### Zadanie 6.3. (0-1)

Poniżej przedstawiono kilka cech budowy komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz nazwy różnych procesów zachodzących w tych komórkach. Pogrupuj je i przyporządkuj do odpowiedniej grupy organizmów żywych

- występowanie ściany komórkowej
- brak zdolności do fagocytozy
- obecność glikogenu jako materiału zapasowego
- chemosynteza
- występowanie plazmidów i genoforu
- dikariofaza

Charakterystyczne

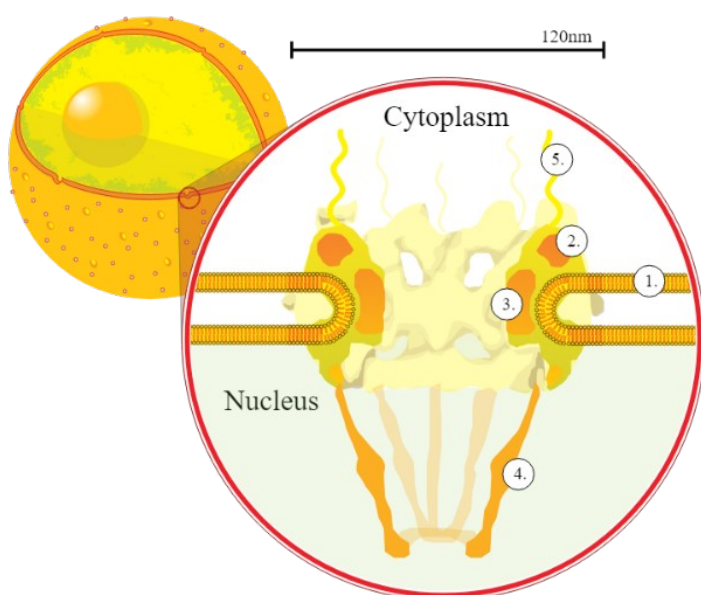
tylko dla grzybów f

tylko dla bakterii d, e

dla grzybów i bakterii a, b, c

### Zadanie 7.

Schemat przedstawia budowę porów jądrowych, występujących w otoczce jądrowej komórek eukariotycznych.



1. otoczka jądrowa
2. pierścień cytoplazmatyczny
3. szprychy
4. koszyk
5. filamenty

Na podstawie [https://pl.wikipedia.org/wiki/Por\\_jądrowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Por_jądrowy)

### Zadanie 7.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego pory występują tylko w otoczce jądrowej, a brak ich w błonach otaczających inne organelle komórkowe. W odpowiedzi uwzględnij funkcje jądra komórkowego.

Przez pory jądrowe do jądra komórkowego transportowane są różne związki, m.in. białka enzymatyczne / białka budujące podjednostki rybosomów. W jądrze natomiast powstają duże cząsteczkowo związki np. RNA oraz podjednostki rybosomów (w obszarze jąderka), które muszą zostać przetransportowane poza jądro komórkowe. Transport w obrębie innych organelli odbywa się na drodze transportu biernego lub aktywnego przez ich błony, ponieważ transportowane związki są małe cząsteczkowo (i nie wymagają do transportu takich kompleksów jak pory jądrowe).

### Zadanie 7.2. (0-1)

Wykaż zależność pomiędzy ilością porów w otoczce jądrowej a intensywnością procesu translacji w komórkach trzustki w czasie długotrwałej głodówki organizmu lub wyniszczenia organizmu jako wyniku choroby. Podaj nazwę związku produkowanego przez trzustkę i miejsce jego syntezy w obrębie komórek trzustki.

Trzustka produkuje hormony białkowe, w tym glukagon, który wydzielony do krwi dociera do komórek docelowych, powodując ostatecznie podwyższenie poziomu glukozy we krwi, co jest istotne podczas głodówki lub wyniszczenia podczas choroby (ponieważ organizm wykazuje zapotrzebowanie na glukozę jako substrat oddechowy do pozyskania energii). Synteza białek na eksport w komórce zachodzi na rybosomach siateczki śródplazmatycznej szorstkiej, których podjednostki powstają na terenie jąderka i przez pory jądrowe są wytransportowane na zewnątrz jądra komórkowego. Im intensywniejsza translacja/synteza białek tym większe zapotrzebowanie na rybosomy/podjednostki rybosomów, a więc wzrasta ilość porów jądrowych.

### Zadanie 8.

Witaminy to związki egzogenne, czyli muszą być one dostarczane z pokarmem. Nie są trawione w organizmie, często są koenzymami ważnych enzymów. Niektóre z nich organizm człowieka potrafi syntetyzować.

### Zadanie 8.1. (0-1)

Każdej z wymienionych poniżej witamin przyporządkuj wybrany spośród 1-4 skutek jej niedoboru w organizmie człowieka. Wpisz numery w wyznaczone miejsca.

1. antyutleniacz, zapobiega kumulacji wolnych rodników
2. uczestniczy w procesie krzepnięcia krwi
3. odpowiada za regenerację naskórka, pobudzając podziały komórkowe tej warstwy
4. wpływa na gospodarkę wapniową organizmu

witamina D - 4

witamina K - 2

witamina A - 3

**Zadanie 8.2. (0-1)**

Witaminy ze względu na rozpuszczalność możemy podzielić na dwie grupy: rozpuszczalne w tłuszczach i rozpuszczalne w wodzie. Podaj, jaki charakter (hydrofobowy czy hydrofilowy) mają wymienione w zadaniu 8.1. witaminy. Odpowiedź uzasadnij.

Wymienione witaminy mają charakter hydrofobowy, ponieważ są to witaminy rozpuszczalne w tłuszczach.

**Zadanie 9.**

Choroba Brutona, inaczej agammaglobulinemia sprzężona z chromosomem X (ang. X-linked *agammaglobulinemia* - XLA) należy do grupy pierwotnych zaburzeń odporności i charakteryzuje się całkowitym brakiem przeciwciał w organizmie oraz śladową liczbą limfocytów B.

W wyniku mutacji w genie BTK, który znajduje się na chromosomie płciowym X, limfocyty B „nie dojrzewają”. Organizm pozbawiony immunoglobuliny staje się bardzo podatny na różnego rodzaju infekcje. Pierwsze objawy choroby pojawiają się między 6. a 9. miesiącem życia dziecka. W przypadku choroby Brutona szczególnie częste są infekcje bakteryjne górnych dróg oddechowych, ucha środkowego i opon mózgowych. Obecnie najskuteczniejszym leczeniem dla chorych na XLA jest stała, dożylna substytucja gammaglobulin. Nie leczy ona choroby (organizm dalej sam nie wytwarza własnych przeciwciał, ale otrzymuje je z zewnątrz), ale poprawia ona jakość i długość życia pacjenta poprzez wytworzenie odporności biernej. Dzięki takiemu leczeniu zmniejsza się częstość i ciężkość zakażeń u chorego z XLA.

Na podstawie <https://www.medme.pl/choroby/choroba-brutona,65.html>

**Zadanie 9.1. (0-1)**

Na podstawie informacji podanych w tekście i własnej wiedzy oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące mechanizmu dziedziczenia tej choroby są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Kobieta, której syn i brat są chorzy, zawsze będzie nosicielką.	P	F
2.	Chory ojciec nie może przekazać choroby synowi.	P	F
3.	Wszystkie córki chorego ojca będą nosicielkami wadliwego genu.	P	F

### Zadanie 9.2. (0-1)

Spośród podanych chorób podkreśl te, które nie są sprzężone z płcią:

anemia sierpowata      hemofilia      dystrofia mięśniowa Duchenne'a

daltonizm      fenyloketonuria

### Zadanie 9.3. (0-1)

Określ, czy agammaglobulinemia dotyczy zaburzenia odporności humoralnej czy komórkowej. Uzasadnij swoją odpowiedź, odwołując się do różnic między tymi typami odporności.

Agammaglobulinemia dotyczy zaburzeń odporności humoralnej, ponieważ w tego rodzaju odporności produkowane są przeciwciała przez limfocyty B w odpowiedzi na kontakt z antygenem. Chorobę charakteryzuje całkowity brak przeciwciał i znikoma ilość limfocytów B, a więc uniemożliwia to odpowiedź humoralną w przeciwieństwie do odpowiedzi komórkowej, za którą odpowiedzialne są komórki układu odpornościowego, np. limfocyty T wchodzące w interakcję z antygenem, a te mimo choroby występują.

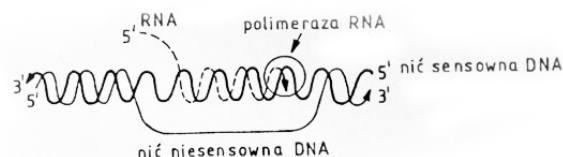
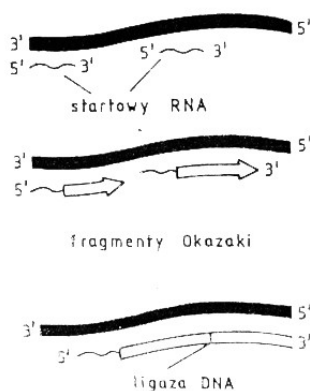
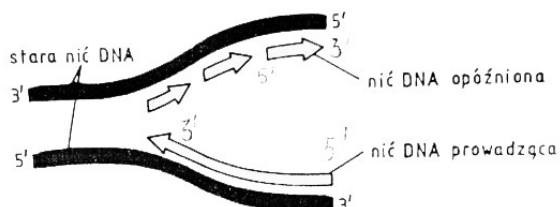
### Zadanie 9.4. (0-1)

Uzasadnij, dlaczego objawy choroby pojawiają się dopiero między 6. a 9. miesiącem życia, jeżeli dziecko jest karmione naturalnie przez matkę, pomimo że jest to choroba genetyczna.

Objawy choroby związane są z brakiem produkcji przeciwciał, które dziecko karmione naturalnie otrzymuje razem z mlekiem matki, a więc przez ten czas nie ujawniają się objawy choroby. Dopiero gdy organizm przestaje otrzymywać przeciwciała pojawiają się objawy wynikające z braku możliwości produkowania przeciwciał.

**Zadanie 10.**

Schematy przedstawiają replikację i transkrypcję.



Rys. II-9B. Replikacja DNA. Schemat syntezy opóźnionej nici DNA.

Rys. II-12. Schemat transkrypcji.

Na podstawie: *Molekularne podstawy biologii*, Andrzej Kozik, Bohdan Turyna, wydawnictwo Zamiast korepetycji, Kraków 1996

**Zadanie 10.1. (0-1)**

W obu procesach uczestniczy enzym polimeraza. Podaj jedno podobieństwo i jedną różnicę dotyczącą mechanizmu działania tego enzymu.

**Podobieństwo:** Dołączanie nowych nukleotydów i tworzenie nowych nici kwasów nukleinowych / Obie polimerazy działają w tym samym kierunku od 5' do 3' / Obie polimerazy syntetyzują nową nić zgodnie z regułą komplementarności.

**Różnica:** W procesie transkrypcji uczestniczy polimeraza RNA, która syntetyzuje nić RNA, w replikacji uczestniczy polimeraza DNA, która syntetyzuje nową nić DNA. Polimeraza RNA przepisuje informację tylko z jednej nici DNA, a polimeraza DNA przepisuje informację z dwóch nici DNA



### **Zadanie 10.2. (0-1)**

Wyjaśnij, dlaczego produkt replikacji zostaje w jądrze komórkowym, a produkt transkrypcji jest transportowany do cytoplazmy. W odpowiedzi uwzględnij nazwy procesów, w których uczestniczą te produkty oraz funkcje jakie pełnią oba rodzaje kwasów nukleinowych w tych procesach.

Produktem replikacji jest DNA (kwas deoksyrybonukleinowy), gdzie każda z dwóch powstałych nici DNA posiada jedną nić matrycową a drugą nowodobudowaną. Mechanizm replikacji umożliwia powstanie dwóch identycznych cząsteczek DNA, które np. w procesie mitozy mogą być rozdzielone do komórek potomnych. Produkt transkrypcji - kwas mRNA (matrycowy kwas rybonukleinowy) transportowany jest do cytoplazmy, ponieważ tam zachodzi biosynteza białka / translacja na matrycy mRNA.

### **Zadanie 10.3. (0-1)**

Wyjaśnij, jaka jest funkcja starterów w procesie replikacji i dlaczego na nici prowadzącej jest tylko jeden starter, a na nici opóźnionej jest ich więcej.

Synteza nowych nici DNA podczas replikacji zachodzi na obydwu niciach DNA zgodnie z zasadą przeciwrównoległości i możliwościami polimerazy od 5' do 3' każdej nowopowstającej. Każda z nich wymaga krótkiego odcinka RNA/startera, ponieważ polimeraza dobudowuje nowe nukleotydy do fragmentów już istniejących (zsyntetyzowanych przez prymazę). Nić wiodąca syntetyzowana jest w sposób ciągły, wymaga więc jednego startera, natomiast nić opóźniona wieloma fragmentami tzw. Okazaki, z których każdy wymaga osobnego startera.

### **Zadanie 10.4. (0-1)**

Określ, czy procesy replikacji i transkrypcji są przykładem anabolizmu i czy są reakcjami endo czy egzoenergetycznymi. Odpowiedź uzasadnij.

Replikacja i transkrypcja to procesy anaboliczne, ponieważ są to reakcje syntezy. Są endoenergetyczne, ponieważ do ich zajścia potrzebna jest energia.

**Zadanie 11.**

Kaktusy żyjące na pustyni wytwarzają zasadniczo dwa kształty pędów: kulisty i cylindryczny z szeregiem wariantów i form. Właśnie kształt pędu jest najbardziej wskazany dla wysokiego stopnia sukulentyzmu. Dla roślin o mniej lub bardziej kulistym kształcie stosunek powierzchni parującej do ogólnej masy tkanek jest najkorzystniejszy, przy czym, im większa jest kula, to stosunek jest jeszcze bardziej korzystny. Poza kształtem, pęd rośliny wytwarza inne przystosowania do ograniczenia wydalania wody i ochrony przed intensywnym słońcem. U wszystkich roślin pędy pokryte są tkanką ochronną, czyli epidermą (skórką). Większość roślin posiada skórkę jednowarstwową, natomiast u niektórych kserofitów występuje skórka złożona z kilku warstw komórek. Natomiast na zewnętrznych ściankach komórek skórki występuje warstwa kutyny, która tworzy grubą do 5 mm warstwę ochronną kutikulę. Dodatkowo posiada ona warstwę wosku i włoski tworzące gęsty kutner. Niektórym kaktusom nadają ciekawe zabarwienie rośliny i charakterystyczne białe woskowe naloty. W skórcie występują aparaty szparkowe odpowiedzialne za wymianę gazową i transpirację. U kaktusów jest ich znacznie mniej niż u innych roślin, zabezpieczone są włoskami i woskami. Podczas ciepłej pogody są zamknięte, a otwierają się głównie nocą. Typowy kaktus kojarzy nam się z cierniami. Ciernie mają dla nas znaczenie tylko zdobnicze i decydują o atrakcyjności danego kaktusa. Natomiast dla rośliny są ważnym elementem rozpraszającym słońce i osłaniającym łodygę od nadmiernego magazynowania. U niektórych gatunków przejmują funkcję fizjologiczną uzupełniania strat wody. Potrafią one ją pozyskiwać z mgły lub rosy.

*Na podstawie: <http://www.gymnocalycium.pl/przystosowania-kaktusow-do-sukulentycznego-trybu-zycia/>*

**Zadanie 11.1. (0-1)**

Opisane w tekście ciernie powstały w wyniku przekształcenia jednego z organów rośliny. Podaj nazwę tego organu.

liść

---

**Zadanie 11.2. (0-1)**

Na podstawie informacji podanych w tekście podaj, jaki typ fotosyntezy przeprowadzają kaktusy.

CAM / fotosynteza typu CAM

**Zadanie 11.3. (0-1)**

Wymień funkcję cierni inną niż opisana w tekście.

Ochrona przed roślinożercami, którzy w terenach pustynnych poszukują wody.

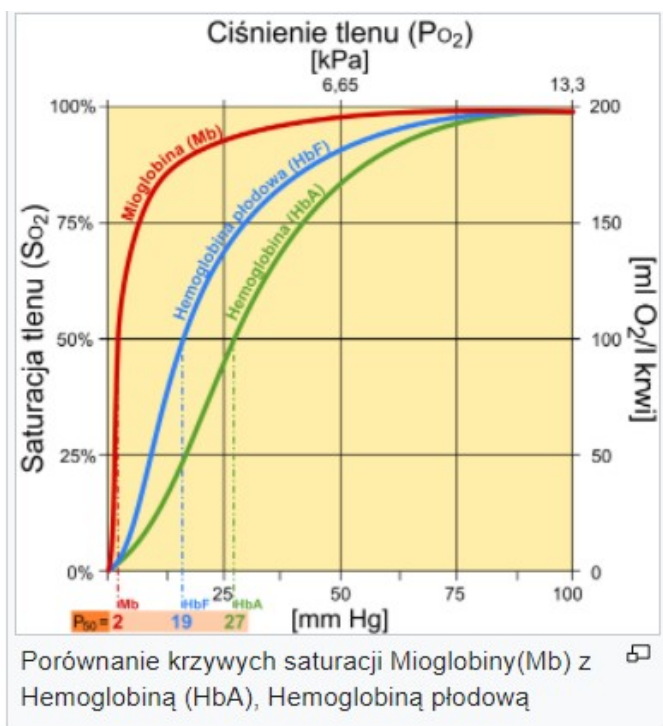
**Zadanie 11.4. (0-1)**

Określ zależność między ilością cierni a intensywnością oświetlenia kaktusa.

Im większa intensywność oświetlenia, tym większa ilość cierni u kaktusa.

### Zadanie 12.

U kręgowców, w tym również u człowieka, hemoglobina występuje w kilku odmianach różniących się budową cząsteczki i powinowactwem do tlenu. Człowiek ma dwa rodzaje hemoglobiny – hemoglobinę płodową HbF oraz jako osobnik dorosły - hemoglobinę HbA.



Na podstawie: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina>

### Zadanie 12.1. (0-1)

Wybierz i zaznacz poprawne dokończenie zdania spośród A-B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1-3.

Połączenie hemoglobiny z tlenem to oksyhemoglobina, która jest:

A	hemoglobina utlenowaną	ponieważ	1	żelazo nie zmienia swojego stopnia utlenienia i jest na +2 stopniu
			2	żelazo zmienia swój stopień utlenienia z +2 na +3
B	hemoglobina utlenioną		3	żelazo nie zmienia swojego stopnia utlenienia i jest na +3 stopniu

### Zadanie 12.2. (0-1)

W mięśniach występuje inny rodzaj białka wiążącego tlen – mioglobina. Mięśnie, w których jest obecna, mają intensywnie czerwoną barwę i określa się je jako włókna czerwone. Podaj różnicę dotyczącą funkcji hemoglobiny i mioglobiny.

Hemoglobina transportuje tlen we krwi, a mioglobina magazynuje tlen w mięśniach.

Lub:

Hemoglobina występuje w erytrocytach, gdzie wiąże tlen, umożliwiając jego transport z krwią. Natomiast mioglobina występuje w mięśniach, gdzie magazynuje tlen.

### Zadanie 12.3. (0-1)

Porównaj powinowactwo hemoglobiny płodowej i hemoglobiny występującej u matki. Wyjaśnij, jaka jest korzyść dla płodu, wynikająca z tego porównania.

Hemoglobina płodowa ma większe powinowactwo do tlenu niż hemoglobina występująca u matki. Umożliwia to dostarczanie płodowi tlenu z organizmu matki, ponieważ przy niskim ciśnieniu parcjalnym tlen będzie dyfundował do krwi dziecka i łączył się z hemoglobiną płodową.

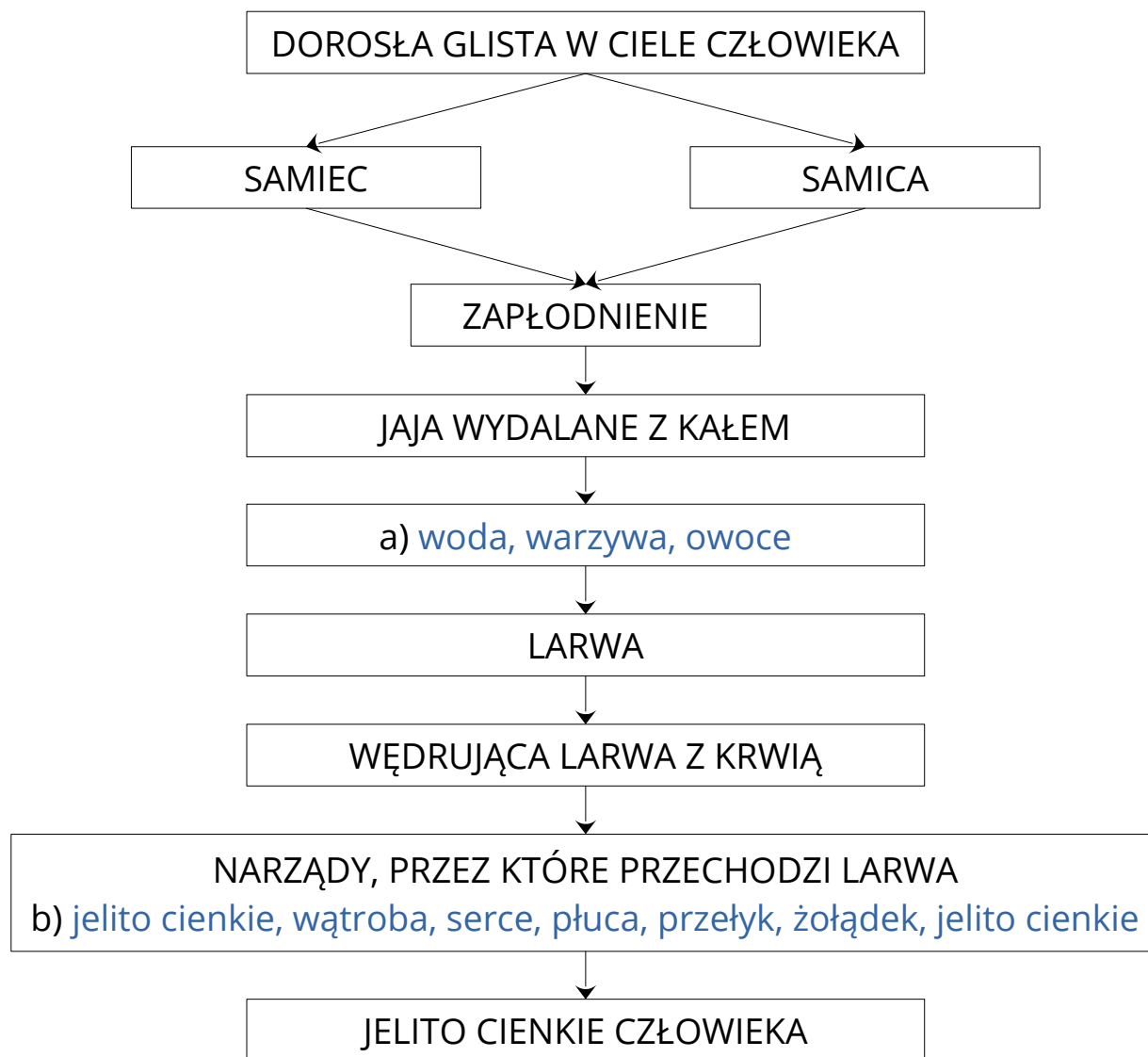
### Zadanie 13. (0-1)

Ta część mózgu zawiera różne ośrodki, między innymi obronne, takie jak: kaszel, kichanie, wymiotne, ośrodek oddechowy i ośrodek akcji serca. Z tego powodu uszkodzenie tej części mózgu jest równoważne ze śmiercią.

Podaj nazwę opisanej struktury: rdzeń przedłużony

**Zadanie 14.**

Poniższy schemat przedstawia cykl rozwojowy glisty ludzkiej.

**Zadanie 14.1. (0-1)**

W miejsce a) na schemacie wpisz nazwy produktów, na których mogą występować jaja pasożyta i przez zjedzenie ich do organizmu człowieka dostaje się glista ludzka.

W miejsce b) na schemacie wpisz we właściwej kolejności narządy, przez które przechodzi larwa glisty ludzkiej. Wybierz określenia z podanych poniżej (możesz użyć nazw kilka razy):

*żołądek przełyk wątroba serce płuca jelito cienkie trzustka mięśnie szkieletowe*

### Zadanie 14.2. (0-1)

Zaznacz przedstawicieli pasożytów, którzy należą do tego samego typu co glista:

- a) tasiemiec nieuzbrojony
- b) [owsik ludzki](#)
- c) [włosień kręty](#)
- d) motylca wątrobowa
- e) pijawka lekarska

### Zadanie 14.3. (0-1)

Na podstawie analizy schematu oraz własnej wiedzy wyjaśnij, dlaczego po połknięciu cyst glisty ludzkiej i wykluciu jej larw wędrują one z krwią.

Larwy glisty ludzkiej wymagają do prawidłowego rozwoju stałego dostępu do tlenu, dlatego przedostają się z jelita do krwi a z nią do płuc, gdzie panują stałe warunki tlenowe, co umożliwi im szybki wzrost i rozwój (lub: linienie, wzrost i rozwój).

### Zadanie 14.4. (0-1)

Podaj jeden przykład profilaktyki zakażeń glistą ludzką.

[Higiena w czasie przygotowywania posiłków; mycie warzyw i owoców przed ich spożyciem.](#)

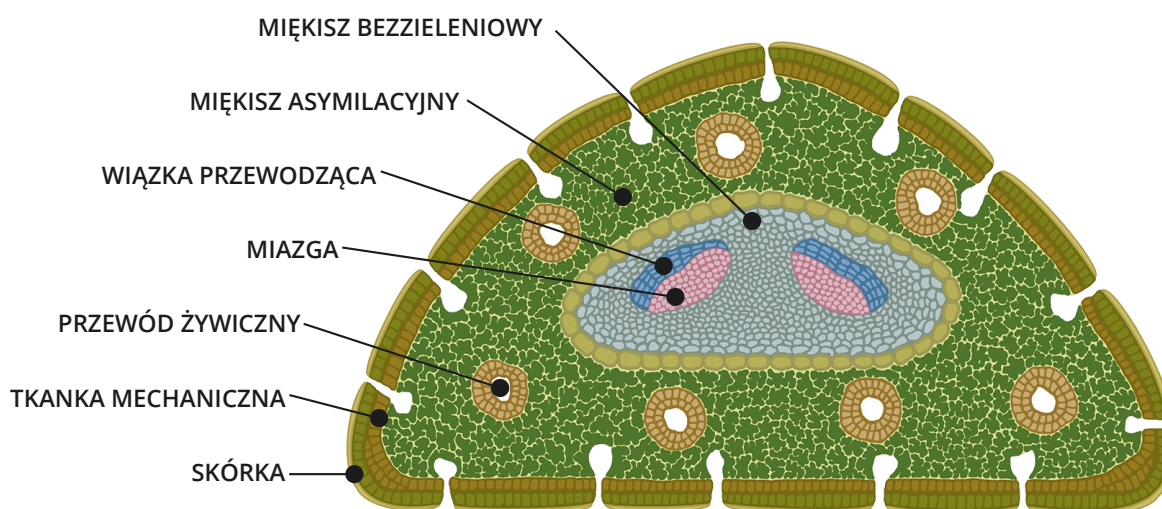
### Zadanie 14.5. (0-1)

W czasie zakażenia organizmu pasożytami zostaje uruchomiona reakcja odpornościowa. W wymazie krwi widoczne są wszystkie rodzaje krwinek: erytrocyty, trombocyty, granulocyty, limfocyty i monocyty. Podaj, który rodzaj krwinek będzie występował w zwiększonej ilości.

[granulocyty](#) lub: [eozynofile](#) lub: [granulocyty kwasochłonne](#)

**Zadanie 15.**

Rośliny nago i okryto nasienne osiągnęły najwyższy stopień ewolucji i opanowały różne środowiska. Jedną z cech wspólnych jest występowanie nasienia jako formy przetrwalnikowej. Pomiedzy tymi grupami występuje dużo różnic dotyczących budowy organów roślinnych jak również fizjologii np. rozmnażania. Na schemacie przedstawiono budowę wewnętrzną igły sosny.

**Zadanie 15.1. (0-1)**

Uzasadnij, że występowanie aparatów szparkowych w zagłębieniach i obecność kanałów żywicznych jest adaptacją do życia w klimacie umiarkowanym.

W klimacie umiarkowanym zauważalne są roczne zmiany temperatur i pory z niskimi ich wartościami. Aparaty szparkowe występują w zagłębieniach, co chroni je przed bezpośrednim działaniem niskich temperatur (a komory powietrze nad nimi są niewielkie).

Kanały żywiczne i wytwarzana przez nie żywica, stanowią ochronę przed drobnoustrojami i rodzaj "plastra" w czasie zranienia rośliny, dzięki czemu np. niska temperatura nie uszkadza tkanek we wnętrzu rośliny.

**Zadanie 15.2. (0-1)**

Igła sosny, w porównaniu z liściem rośliny okrytonasiennej, ma niewielką powierzchnię. W jaki sposób rekompensuje brak wystarczającej powierzchni do efektywnej fotosyntezy.



Igła sosny rekompensuje brak wystarczającej powierzchni przez wykształcenie miękiszu wieloramiennego wypełniającego (lub: znajdującego się wewnątrz igły), który ma charakterystyczne uwypuklenia (lub: jego powierzchnia jest silnie pofałdowana), zwiększając powierzchnię tych komórek i automatycznie efektywność procesu fotosyntezy.

### Zadanie 16.

Produkty przemiany azotowej mogą być wydalone w trzech formach jako: amoniak, mocznik lub kwas moczowy.

#### Zadanie 16.1. (0-1)

Spośród wymienionych cech wybierz i zaznacz te, które charakteryzują kwas moczowy.

- a) Do jego wydalania jest potrzebna duża ilość wody.
- b) Związek ten wydalany jest w postaci kryształków.
- c) Ma budowę pierścieniową i jest związkiem organicznym.
- d) Powstaje w cyklu mocznikowym.
- e) Jego synteza wymaga nakładu energii.
- f) Jest to prosty związek nieorganiczny (jego cząsteczka posiada jeden atom azotu i trzy atomy wodoru).

#### Zadanie 16.2. (0-1)

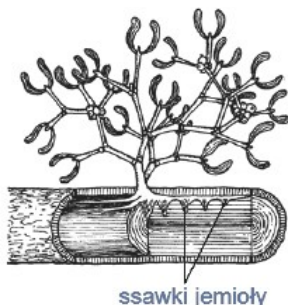
Wymień dwa organizmy: bezkręgowca i kręgowca, które jako produkt przemian azotowych wydalają kwas moczowy. Podaj ich nazwę rodzajową

Bezkęrowiec: osa / pszczoła (jakiś owad)

Kręgowiec: kawka / orzeł (jakiś ptak)

**Zadanie 17.**

Poniższe schematy przedstawiają jemiolę i kiankę.



Na podstawie: <http://biodidac.bio.uottawa.ca>

<https://rzadkierosliny.mnkd.pl>

Opis dotyczy kianki: Łodyżka kiełkującej kianki rosnąc zatacza koła, aż natrafi na łodygę odpowiedniego żywiciela. Wówczas owija się dookoła niej, podobnie jak robią to inne pnącza. Na styku z łodygą żywiciela wyrastają z łodygi pasożyta ssawki, które wnikają w głąb ciała zaatakowanej rośliny. Długie szeregi komórek ssawki przenikają poprzez korową i miękiszową partię łodygi żywiciela i docierają do tkanek przewodzących. Wówczas w ssawce różnicują się także elementy przewodzące i następuje połączenie systemów przewodzących żywiciela i kianki. Łodygi rośliny są bezlistne, barwy żółtawej lub różowawej, prawie bez chlorofilu.

**Zadanie 17.1. (0-1)**

Określ, która z roślin jest pasożytem, a która półpasożytem. Odpowiedź uzasadnij za pomocą dwóch argumentów dotyczących budowy.

Jemiola to półpasożyt, ponieważ ma zimozielone liście, które umożliwiają przeprowadzanie procesu fotosyntezy, natomiast korzenie przekształcone w ssawki, którymi pobierają wodę z solami mineralnymi od tkanki przewodzącej żywiciela.

Kianka to pasożyt, który nie posiada liści, łodygi pozbawione chlorofilu, nie przeprowadza fotosyntezy. Z łodygi wyrastają ssawki, które z tkanki przewodzącej łodygi żywiciela pobierają wodę z solami mineralnymi. Pobiera więc od żywiciela zarówno wodę z solami mineralnymi, jak i związki organiczne.

**Zadanie 17.2. (0-1)**

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

1.	Ssawki jemioly to przekształcenia korzeni, a ssawki kianiaki to przekształcenia łodygi.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F
2.	Kianiaka pobiera asymilaty od żywiciela, a jemiola sama je wytwarza.	<input checked="" type="radio"/> P	<input type="radio"/> F
3.	Cykl Calvina zachodzi u obu roślin.	<input type="radio"/> P	<input checked="" type="radio"/> F

**Zadanie 18.**

U pewnej rośliny dwa recesywne geny warunkują: b - białe płatki oraz r - owalne pręciki, w przeciwieństwie do genów warunkujących odpowiednio: B - niebieskie płatki oraz R - okrągłe pręciki. W wyniku krzyżowania heterozygotycznych roślin o niebieskich płatkach i okrągłych pręcikach z homozygotycznymi recesywnymi roślinami otrzymano:

F1:	niebieskie płatki, okrągłe pręciki	405
	białe płatki, owalne pręciki	394
	niebieskie płatki, owalne pręciki	33
	białe płatki, okrągłe pręciki	41

**Zadanie 18.1. (0-1)**

Na podstawie otrzymanych wyników określ, czy pomiędzy genami występuje sprzężenie, jeżeli tak, podaj między którymi genami oraz podaj odległość między nimi we właściwych jednostkach. Przedstaw swoje obliczenia.

Tak, między genami występuje sprzężenie, ponieważ w wyniku krzyżowania testowego nie otrzymano stosunku 1:1:1:1 – taki stosunek świadczyłby o braku sprzężenia i dziedziczeniu zgodnie z II prawem Mendla. W krzyżówce mamy małą liczbę osobników zrekombinowanych, które mają inny genotyp niż organizmy rodzicielskie i występują w mniejszej ilości w stosunku do potomstwa w typie rodzicielskim. Sprzężenie jest między genami kodującymi niebieskie płatki i okrągłe pręciki oraz między białymi płatkami i owalnymi pręcikami.

Obliczenia odległości między genami:

Całkowita liczba otrzymanych osobników:  $41+33+394+405= 873$

Liczba osobników zrekombinowanych:  $41+33=74$

Procent osobników zrekombinowanych: 8,47%

Procent osobników zrekombinowanych jest równy odległości pomiędzy sprzężonymi genami podany w jednostkach mapowych czyli 8,47 j.m

Lub:

$$\frac{41+33}{873} \cdot 100\% = \frac{74}{873} \cdot 100\% = 8,47\% \quad \text{lub: } 8,47 \text{ jm} \quad \text{lub: } 8,47 \text{ cM}$$

$$8,47\% \approx 8,5\% \quad \text{lub: } 8,47\% \approx 8,5 \text{ jm} \quad \text{lub: } 8,47\% \approx 8,5 \text{ cM}$$

Uwaga! Można zapisać tylko obliczenia bez ich wyjaśniania.

### Zadanie 18.2. (0-1)

Jeżeli organizm posiada fenotyp uwarunkowany przez allel dominujący, nie można odróżnić genotypu heterozygoty od homozygoty, ponieważ mają one identyczne fenotypy. Stosuje się wówczas krzyżowanie testowe, polegające na skrzyżowaniu osobnika, którego genotypu nie znamy z homozygotą recesywną. Podaj, jaki otrzymamy stosunek liczby osobników dominujących i recesywnych, jeżeli:

- badany organizm był heterozygotą.  
Stosunek liczby osobników dominujących do recesywnych.. 1:1    lub: 50% : 50%
- badany organizm był dominującą homozygotą.  
Stosunek liczby osobników dominujących do recesywnych...1:0    lub: 100%

### Zadanie 18.3. (0-1)

Oprócz dziedziczenia Mendlowskiego czy sprzężeń genów spotykamy zjawisko dominacji zupełnej i niezupełnej. Określ, jaki będzie wynik krzyżówki osobników o kwiatach barwy czerwonej (homozygota dominująca) z osobnikami o kwiatach barwy białej (homozygota recesywna) w pokoleniu F1 jeżeli:

- nastąpiła dominacja zupełna                      barwa kwiatów: **czerwona**
- wystąpiła dominacja niezupełna                      barwa kwiatów: **różowa**

### Zadanie 19.

Poniższe opisy dotyczą różnych rodzajów narządów oddechowych spotykanych u zwierząt:

- a) Tchawki – narząd oddechowy występujący u niektórych stawonogów (owady, pareczniki, dwuparce, niektóre roztocze i pająki). Tchawki są wpukleniami ścian ciała. Cały system tworzy sieć rozgałęzionych rurek różnej grubości, od wewnątrz wzmocnionych chitynową spiralą umożliwiającą utrzymanie stałej drożności.
- b) Płuca ptaków są jednym z bardziej skomplikowanych organów oddechowych zwierząt. W swojej strukturze zawierają miliony cienkich rurek, znanych jako parabronchi. Mają one porowatą strukturę, umożliwiającą penetrację powietrza poprzez kapilary w głąb sąsiadujących naczyń krwionośnych (blood capillaries).

#### Zadanie 19.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego tchawki owada nie są połączone z układem krwionośnym, w przeciwieństwie do pęcherzyków płucnych u człowieka, które są oplecione naczyniami włosowatymi. Efekt końcowy jest taki sam – tlen pobrany z atmosfery ma zostać przetransportowany do każdej komórki ciała owada i człowieka.

Tchawki owada pełnią dwie funkcje: pobierają tlen z atmosfery i transportują ten tlen do każdej komórki dzięki licznym rozgałęzieniom tchawek w obrębie organizmu owada (a więc układ krwionośny nie uczestniczy w transporcie tlenu). U człowieka pęcherzyki płucne są tylko narządem wymiany gazowej a transport tlenu do komórek docelowych odbywa się za pomocą naczyń krwionośnych, dlatego pęcherzyki płucne oplecione są siecią naczyń krwionośnych, do których dyfunduje tlen z pęcherzyków płucnych.

#### Zadanie 19.2. (0-1)

U ptaków występują płuca o prostej rurczkowej budowie, zaopatrzone dodatkowo w worki powietrzne. Wykaż, że taka budowa płuc, pomimo niewielkiej powierzchni, umożliwia efektywną i szybką wymianę gazową, która jest konieczna w czasie lotu. Jaki związek z płucami i wymianą gazową mają worki powietrzne i ich lokalizacja?

Płuca ptaków pomimo budowy rurkowej i niewielkiej powierzchni przeprowadzają efektywną wymianę gazową, ponieważ w czasie wdechu i wydechu przechodzi przez nie powietrze bogate w tlen. Jest to możliwe dzięki powiązaniu z workami

powietrznymi przednimi, w których powietrze zużyte z płuc jest wydalone w czasie wydechu, oraz z workami powietrznymi tylnymi, w których znajduje się powietrze bogate w tlen, które w czasie wydechu dostaje się do płuc.

### **Zadanie 20.**

Substancje lecznicze mogą być podawane do organizmu człowieka w bardzo różnych formach, jako iniekcje, maści, tabletki czy syropy. Syrop to bardzo popularna postać leku, szczególnie dogodna dla dzieci i pacjentów, mających problem z połykaniem tabletek. W początkowej fazie produkcji sporządza się tak zwany syrop prosty według przepisu w Farmakopei Polskiej, zawierający co najmniej 45 % cukru – najczęściej jest to roztwór sacharozy sorbitolu (alkoholu wielowodorotlenowego). Do tak przygotowanego syropu prostego dodaje się macerat np. z korzenia prawoślazu, który ma działanie powlekające drogi oddechowe i ze względu na dużą zawartość śluzu łagodzi objawy suchego kaszlu.

### **Zadanie 20.1. (0-1)**

Wyjaśnij, wykorzystując informacje podane w tekście, dlaczego syropy mają bardzo wysoką trwałość mikrobiologiczną i długą datę przydatności do spożycia. W uzasadnieniu uwzględnij zjawiska osmotyczne.

Duże stężenie cukru powoduje, że syropy są roztworami hipertonicznymi względem komórek bakterii, które ewentualnie mogłyby się w nich namnożyć. Powoduje odwodnienie komórek bakterii na skutek osmotycznego odpływu wody z komórki do hipertonicznego środowiska, czyli woda z bakterii przenika do syropu, uniemożliwia to zachodzenie w komórkach bakterii procesów metabolicznych.

### **Zadanie 20.2. (0-1)**

Podaj nazwę tkanki roślinnej i jej wytworu, za pomocą którego na skutek zjawisk osmotycznych roślina pobiera z atmosfery jeden z substratów fotosyntezy.

Nazwa tkanki: **tkanka okrywająca - epiderma**

Nazwa wytworu tkanki: **aparatuszparkowy**

### Zadanie 20.3. (0-1)

Pantofelki to zróżnicowana grupa organizmów, jedne występują w środowisku słodkowodnym, inne we wnętrzu innych organizmów prowadzą pasożytniczy tryb życia, a trzecia grupa zamieszkuje morza. Jedna z grup wykształciła struktury umożliwiające regulację osmotyczną. Podaj jej nazwę i krótko opisz mechanizm działania.

Grupa pantofelków [słodkowodnych](#)

Nazwa struktury: [wodniczka tętniąca](#)

Mechanizm działania:

[Wodniczka tętniąca](#) odprowadza nadmiar wody, która osmotycznie napływa do wnętrza pantofelka z hipotonicznego środowiska słodkowodnego.

### Zadanie 21.

Homeostaza organizmu, polegająca na utrzymaniu wewnętrznej równowagi, dotyczyć może poziomu różnych związków np. glukozy, hormonów, pH krwi czy temperatury wewnętrznej organizmu. Jeżeli parametry ulegną zakłóceniu, organizm uruchamia mechanizmy mające na celu przywrócenie stanu równowagi.

### Zadanie 21.1. (0-1)

Zaznacz te mechanizmy, które organizm uruchamia jako skutek obniżenia temperatury krwi:

- a) [termogeneza drżeniowa](#)
- b) [skurcz naczyń skórnych](#)
- c) przyspieszenie oddychania
- d) [wzmożone uwalnianie tyroksyny](#)
- e) wzmożone wydzielanie potu
- f) [rozkład brunatnej tkanki tłuszczowej u noworodków](#)

---

**Zadanie 21.2. (0-1)**

Wymień dwie korzyści, będące konsekwencją uzyskania stałocieplności przez ptaki i ssaki.

1. Opanowanie różnych środowisk niezależnie od warunków klimatycznych (Arktyka, lasy tropikalne)
2. Możliwość stosowania różnych mechanizmów fizjologicznych, behawioralnych jako odpowiedź na zmieniające się warunki termiczne w ich środowisku

Lub:

1. Usprawnienie metabolizmu dzięki stałej temperaturze
2. Uniezależnienie aktywności i tempa metabolizmu od temperatury otoczenia (w określonych zakresach temperatur).



**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**