

KOD ZDAJĄCEGO

| | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div></div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">symbol klasy</p> | <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div><div style="width: 20%; border-bottom: 1px dashed black;"></div></div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">symbol zdającego</p> |
|--|--|

**PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY
Z NOWĄ ERA
BIOLOGIA – POZIOM ROZSZERZONY**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera **28** stron (zadania 1–24).
Ewentualny brak stron zgłoś nauczycielowi nadzorującemu egzamin.
2. Odpowiedzi do każdego zadania zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Podczas egzaminu możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
7. Na tej stronie wpisz swój kod.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla osoby sprawdzającej.

Powodzenia!

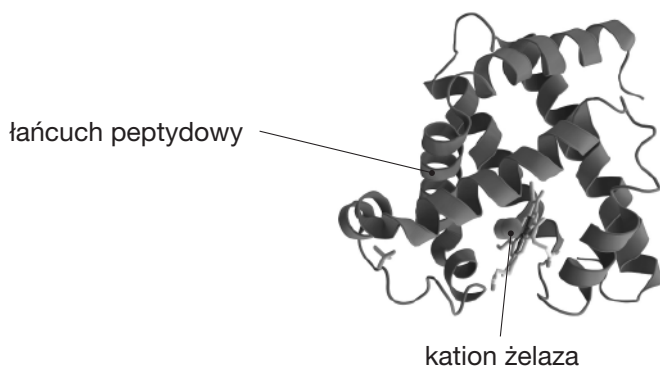
STYCZEŃ 2021

**Czas pracy:
180 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

Zadanie 1.

Rysunek przedstawia budowę mioglobiny – białka, którego cząsteczka ma wymiary 4,5 nm x 3,5 nm x 2,5 nm. Jest ona zbudowana z pojedynczego łańcucha peptydowego, złożonego ze 153 reszt aminokwasowych. Około 75% łańcucha ma strukturę α -helisy. Oddziaływania między grupami bocznymi aminokwasów sprawiają, że łańcuch ten dodatkowo ulega pofałdowaniu, co nadaje cząsteczce kształt i warunkuje jej aktywność. Grupę prostetyczną mioglobiny stanowi hem, w którego centrum znajduje się jon żelaza Fe^{2+} .



Źródło: AzaToth/Wikimedia.

Zadanie 1.1. (0–2)

Określ, na podstawie tekstu i rysunku, czy mioglobina należy do białek prostych czy do białek złożonych, oraz czy jest ona białkiem fibrylarnym czy białkiem globularnym. Podkreśl poprawną odpowiedź i uzasadnij ją jednym argumentem.

1. Mioglobina jest białkiem prostym / złożonym

.....

.....

2. Mioglobina jest białkiem fibrylarnym / globularnym

.....

.....

Zadanie 1.2. (0–1)

Określ najwyższą rzędowość struktury białka – mioglobiny. Odpowiedź uzasadnij, odwołując się do budowy tego białka.

.....

.....

.....

Zadanie 1.3. (0–1)

Wyjaśnij, jaką funkcję pełni mioglobina w organizmie człowieka. W odpowiedzi uwzględnij narząd, w którym występuje to białko.

.....

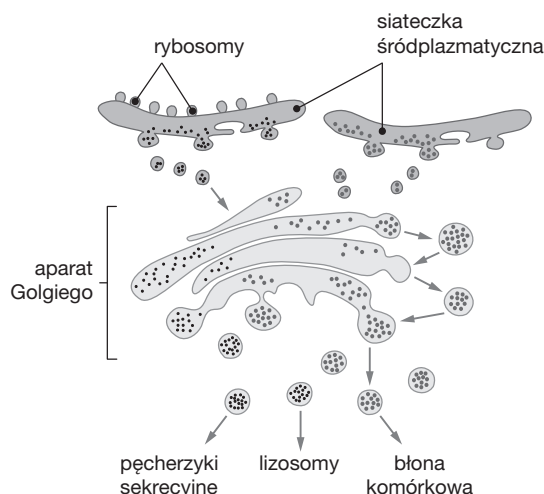
.....

.....

Zadanie 2.

Siateczka śródplazmatyczna to system cystern i rozgałęziających się kanalików, które dzielą wnętrze komórki na przedziały. W zależności od tego, czy na powierzchni siateczki śródplazmatycznej występują rybosomy, czy nie, wyróżniamy siateczkę szorstką, która uczestniczy w powstawaniu białek i bierze udział w ich wstępnej modyfikacji, oraz siateczkę gładką, która jest odpowiedzialna m.in. za syntezę związków steroidowych, neutralizację toksyn i gromadzenie jonów wapnia. Białka syntetyzowane przez rybosomy, a także lipidy powstające w siateczce śródplazmatycznej są transportowane do struktur aparatu Golgiego, gdzie następuje ich ostateczna modyfikacja. Następnie są one sortowane i przenoszone do miejsc przeznaczenia.

Rysunek przedstawia transport substancji między organellami w komórce.



Źródło: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 53.

Zadanie 2.1. (0–1)

Określ sposób, w jaki odbywa się transport substancji między siateczką śródplazmatyczną a błoną komórkową.

.....

.....

Zadanie 2.2. (0–2)

Wyjaśnij, dlaczego siateczka śródplazmatyczna gładka jest szczególnie dobrze rozwinięta w mięśniach szkieletowych i w wątrobie. Podaj jedną funkcję siateczki śródplazmatycznej gładkiej w każdym z tych narządów.

1. Mięśnie szkieletowe:

.....

.....

2. Wątroba:

.....

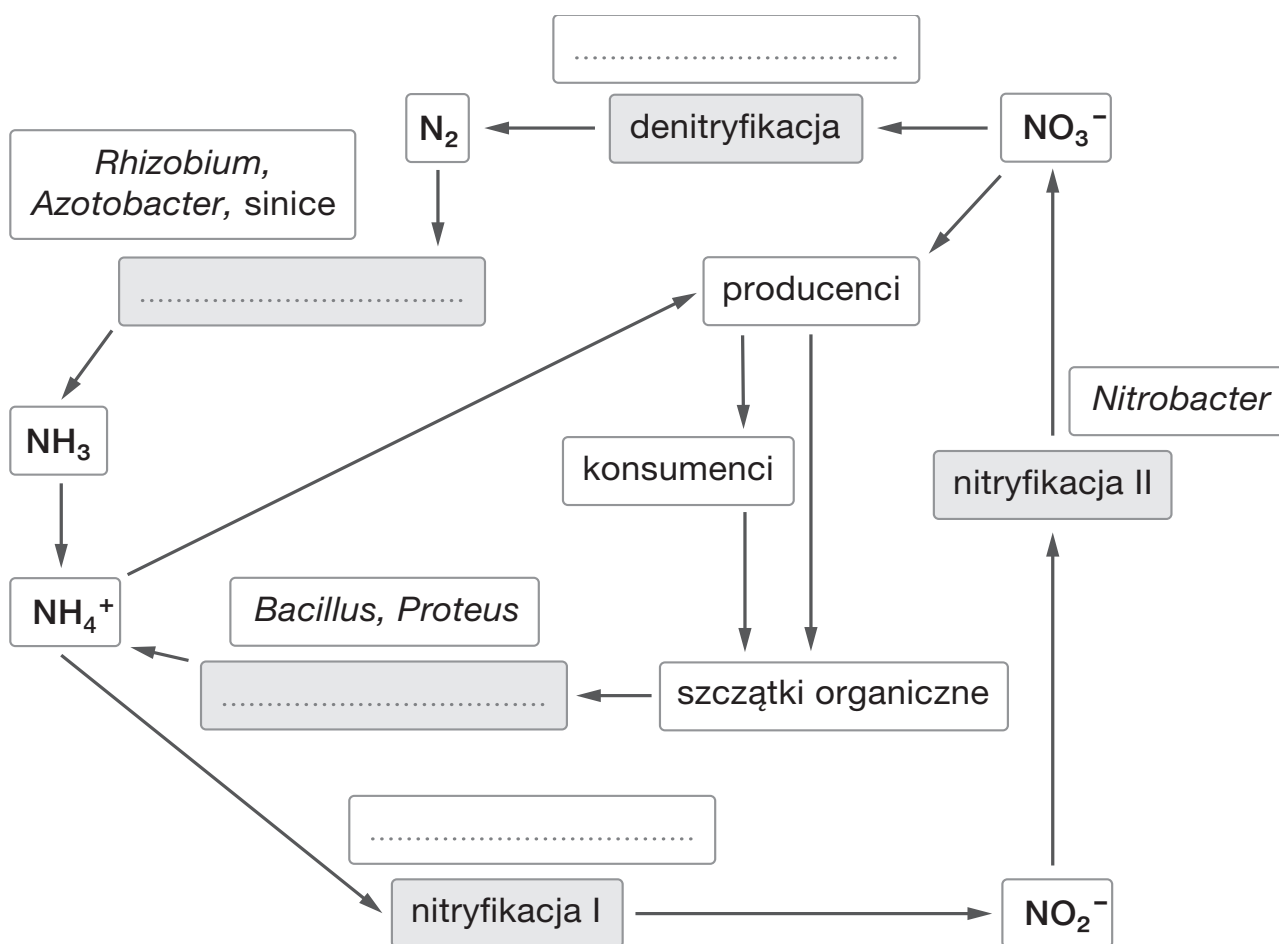
.....

| | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-----|------|------|------|------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 1.1 | 1.2. | 1.3. | 2.1. | 2.2. |
| | Maks. liczba pkt | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Zadanie 3.

Cykl biogeochemiczny azotu jest w dużej mierze uwarunkowany działalnością bakterii. Wśród nich wyróżnia się bakterie asymilujące azot atmosferyczny, m.in.: symbiotyczne bakterie brodawkowe z rodzaju *Rhizobium*, wolno żyjące bakterie glebowe z rodzaju *Azotobacter*, a w środowiskach wodnych – niektóre symbiotyczne i niesymbiotyczne sinice. Pierwszym etapem przyswajania azotu cząsteczkowego (N_2) jest jego redukcja do amoniaku (NH_3), który następnie ulega przekształceniu w jon amonowy (NH_4^+). Źródłem azotu amonowego (NH_3/NH_4^+) są również procesy rozkładu szczątków organizmów prowadzone przez destruentów, takich jak bakterie z rodzaju *Bacillus* czy *Proteus*. Powstałe jony amonowe (NH_4^+) mogą być utleniane podczas chemosyntezy. Proces ten przeprowadzają bakterie nitryfikacyjne z rodzaju *Nitrosomonas*, które utleniają jony amonowe (NH_4^+) do azotanów(III) (NO_2^-), oraz bakterie z rodzaju *Nitrobacter*, które utleniają azotany(III) (NO_2^-) do azotanów(V) (NO_3^-). Dzięki działalności bakterii denitryfikacyjnych z rodzaju *Micrococcus* czy *Achromobacter*, zdolnych do redukcji azotanów(III) i azotanów(V) do azotu cząsteczkowego, gaz ten stale powraca do atmosfery.

Schemat przedstawia opisane w tekście procesy związane z krążeniem azotu w przyrodzie.



Zadanie 3.1. (0–1)

Uzupełnij schemat przedstawiający najważniejsze etapy cyklu biogeochemicznego azotu. Wpisz w odpowiednich miejscach brakujące nazwy procesów lub bakterii, które te procesy przeprowadzają.

Zadanie 3.2. (0–2)

Wyjaśnij, jakie znaczenie ma proces nitryfikacji dla funkcjonowania bakterii, które go przeprowadzają, a jakie – dla roślin występujących na glebach, w których żyją te bakterie.

1. Znaczenie dla bakterii:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Znaczenie dla roślin:

.....

.....

.....

.....

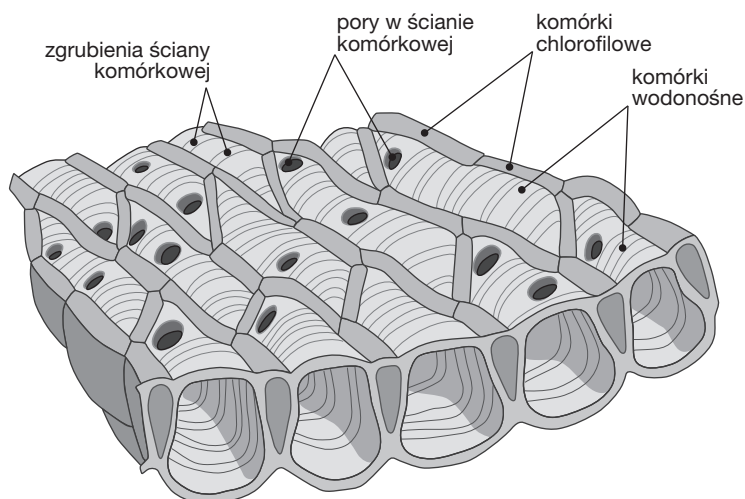
.....

| | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 3.1. | 3.2. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | |

Zadanie 4.

Torfowce to mchy zasiedlające miejsca o dużej wilgotności. Są one istotnym składnikiem zbiorowisk roślinnych nazywanych torfowiskami. Z reguły występują w dużych skupiskach, tworząc mokre, gęste darnie. Forma dominująca torfowca ma postać ulistnionej łodyżki o licznych bocznych odgałęzieniach i jest pozbawiona chwytników. Listki są zbudowane z jednej warstwy komórek, którą tworzą komórki chlorofilowe i komórki wodonośne. W górnej części ulistnionej łodyżki wykształcają się organy służące do rozmnażania płciowego. U większości gatunków torfowców na jednych osobnikach powstają rodnie z komórkami jajowymi, a na innych – plemnie z plemnikami zaopatrzonymi w wici.

Rysunek przedstawia budowę listka torfowca.



Źródło: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 144.

Zadanie 4.1. (0–2)

Określ funkcje obu rodzajów komórek występujących w listkach torfowca oraz podaj po dwie cechy, które umożliwiają im pełnienie tych funkcji.

1. Komórki chlorofilowe:

.....
.....
.....

2. Komórki wodonośne:

.....
.....
.....

Zadanie 4.2. (0–1)

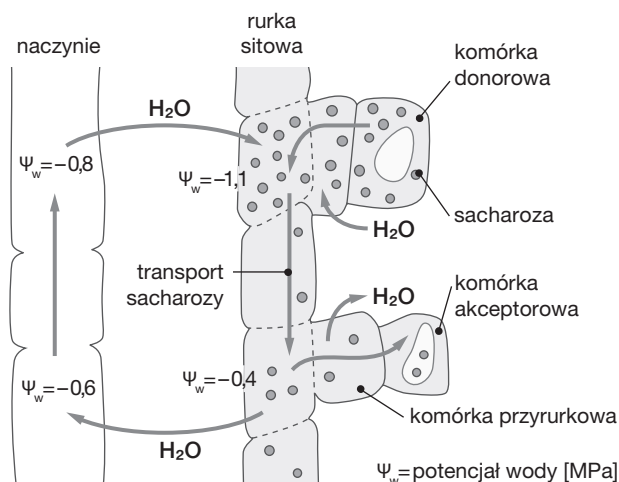
Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące torfowców są prawdziwe. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

| | | | |
|----|---|---|---|
| 1. | W cyklu rozwojowym torfowców dominuje haploidalne pokolenie płciowe nazywane gametofitem. | P | F |
| 2. | U torfowców zapłodnienie odbywa się w obecności wody i ma charakter anizogamii. | P | F |
| 3. | Wśród przedstawicieli torfowców większość stanowią gatunki jednopienne. | P | F |

Zadanie 5.

Drewno i łyko to tkanki, które odpowiadają za przewodzenie substancji w roślinie. W elementach przewodzących drewna odbywa się (zazwyczaj) transport wody i soli mineralnych, a w elementach przewodzących łyka – transport asymilatów. Podstawową formą transportową asymilatów są cukry, głównie sacharoza.

Schemat przedstawia mechanizm transportu asymilatów w roślinie.



Źródło: M. Kozłowska (red.), *Fizjologia roślin*, Poznań 2007, s. 311.

Zadanie 5.1. (0–1)

Oceń, czy podane stwierdzenia są prawdziwe. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

| | | | |
|----|---|---|---|
| 1. | W załadunku i rozładunku łyka uczestniczą komórki przylegające do członów rurek sitowych, nazywane komórkami przyrurkowymi. | P | F |
| 2. | Transport sacharozy w rurkach sitowych przebiega z miejsca o wysokim potencjale wody do miejsca o niskim potencjale wody. | P | F |
| 3. | Transport sacharozy w rurkach sitowych odbywa się zgodnie z gradientem ciśnienia hydrostatycznego. | P | F |

Zadanie 5.2. (0–1)

Zaznacz nazwy tkanek roślinnych, których komórki mogą być źródłami sacharozy.

- A. miękisz asymilacyjny B. tkanka merystematyczna C. miazga korkotwórcza
D. skórka korzenia E. miękisz spichrzowy

Zadanie 5.3. (0–1)

Zaznacz nazwę gromady roślin, u której przedstawiciele transport asymilatów przebiega zgodnie ze schematem.

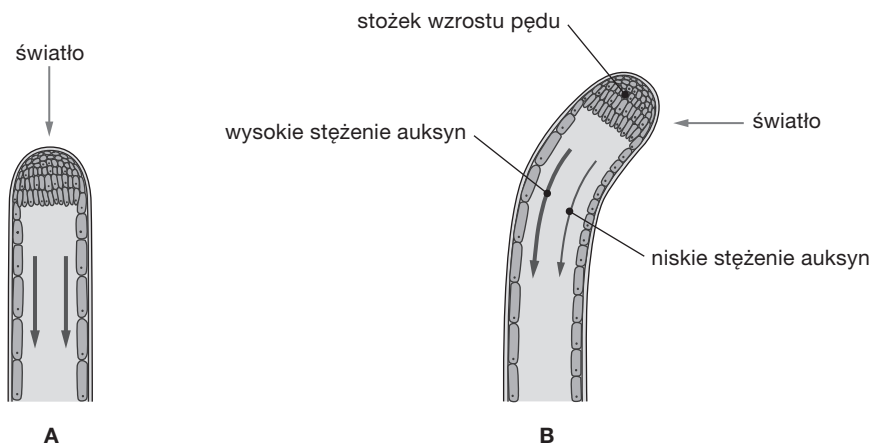
- A. skrzypowe B. paprociowe C. nagozalążkowe D. okrytozalążkowe

| | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 4.1. | 4.2. | 5.1. | 5.2. | 5.3. |
| | Maks. liczba pkt | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Zadanie 6.

Auksyny są fitohormonami wytwarzanymi m.in. przez stożki wzrostu pędów. Pełnią one ważne funkcje, np. stymulują podziały komórkowe, wpływają na wzrost elongacyjny komórek oraz umożliwiają wzrost i ruchy organów roślinnych.

Rysunek przedstawia przebieg i wyniki doświadczenia przeprowadzonego z wykorzystaniem pędów głogu.



Źródło: M. Kozłowska (red.), *Fizjologia roślin*, Poznań 2007, s. 428.

Zadanie 6.1. (0–1)

Sformułuj problem badawczy doświadczenia, zgodny z uzyskanymi wynikami.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 6.2. (0–1)

Wyjaśnij, na czym polega mechanizm wyginania się pędów głogu w kierunku źródła światła. W odpowiedzi uwzględnij różne stężenia auksyn po przeciwnych stronach pędu.

.....

.....

.....

.....

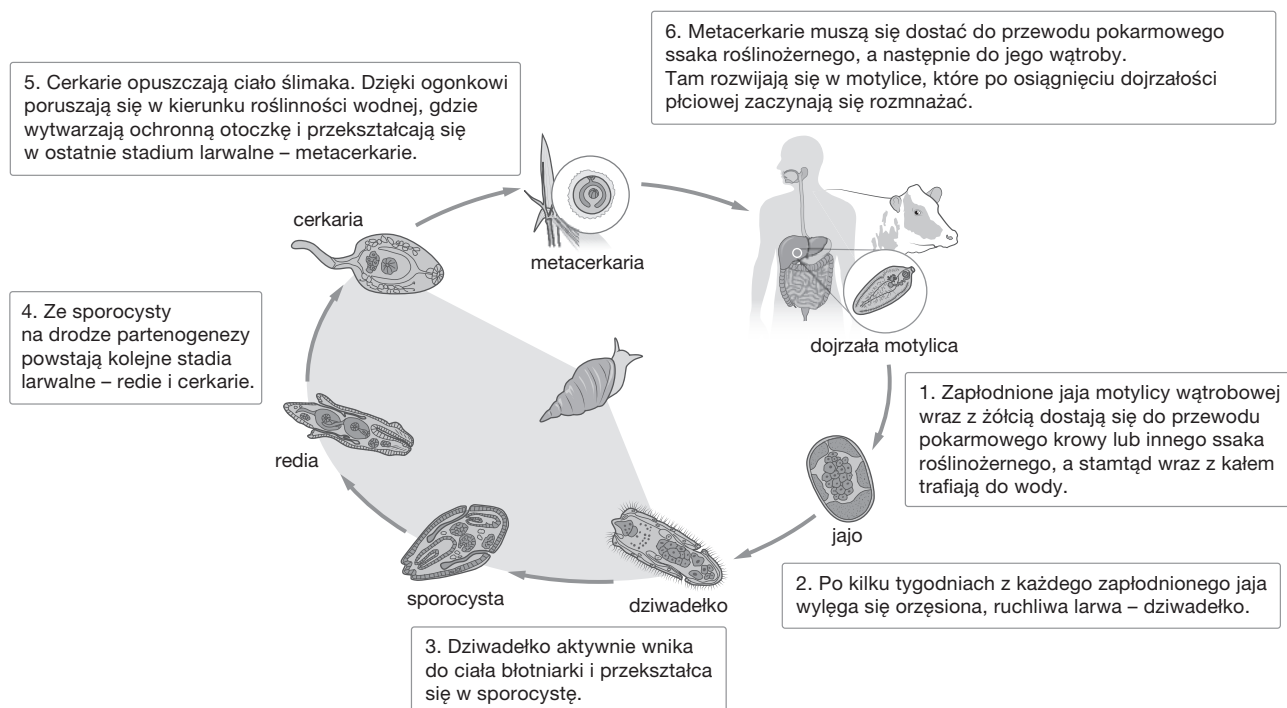
Zadanie 6.3. (0–1)

Zaznacz fałszywe stwierdzenie dotyczące auksyn.

- A. Hamują rozwój pąków bocznych.
- B. Przyspieszają zrzucanie liści i owoców.
- C. Powodują powstawanie owoców partenokarpicznych.
- D. Inicjują powstawanie zawiązków korzeni przybyszowych.

Zadanie 7.

Schemat przedstawia cykl rozwojowy motylicy wątrobowej – przywry pasożytującej w przewodach żółciowych ssaków roślinożernych, np. krów, owiec, kóz i – sporadycznie – ludzi.



Źródło: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 194.

Zadanie 7.1. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego dostanie się jednej metacercarii do przewodu pokarmowego żywiciela wystarczy, aby cykl rozwojowy motylicy wątrobowej został zamknięty.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 7.2. (0–1)

Oceń, czy podane stwierdzenia dotyczące motylicy wątrobowej są prawdziwe. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

| | | | |
|----|--|---|---|
| 1. | W cyklu rozwojowym motylicy żywicielem ostatecznym jest błotniarka moczarowa, a żywicielem pośrednim – np. owca, krowa lub człowiek. | P | F |
| 2. | Zdolność do rozmnażania partenogenetycznego mają larwy motylicy wątrobowej – sporocysty i redie. | P | F |
| 3. | Cechą rozwoju motylicy jest występowanie kilku pokoleń larw, w tym dwóch pokoleń aktywnie pływających w wodzie. | P | F |

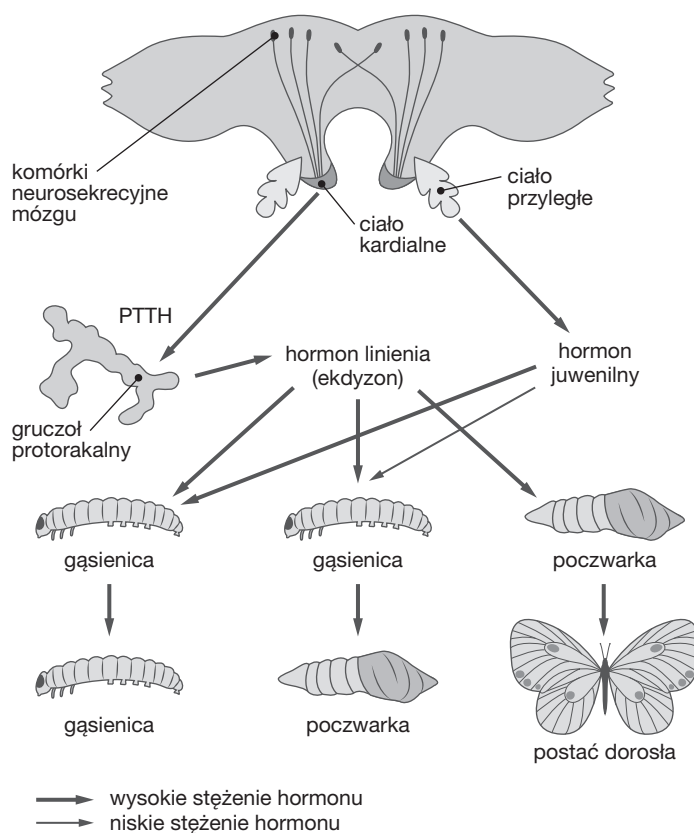
| | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 6.1. | 6.2. | 6.3. | 7.1. | 7.2. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Zadanie 8.

Proces linienia owadów jest regulowany hormonalnie. Głównym hormonem linienia jest ekdyzon, który w okresie przedlinieniowym wpływa na oddzielenie od nabłonka starego oskórka i wytwarzanie nowego. O rodzaju linienia decyduje hormon juvenilny, wytwarzany i uwalniany przez parzyste ciała przyległe, zawierające komórki gruczołowe. W zależności od stężenia hormonu juvenilnego w hemolimfie obserwuje się linienie larwalne, poczwarkowe lub imaginalne. Proces linienia owadów inicjuje PTTH – hormon wytwarzany przez komórki neurosekrecyjne mózgu. Hormon ten przemieszcza się wzdłuż aksonów komórek neurosekrecyjnych w kierunku parzystych ciał kardialnych, gdzie jest magazynowany, a następnie uwalniany do hemolimfy. Wraz z hemolimfą PTTH dociera do gruczołu protorakalnego i stymuluje go do produkcji oraz uwalniania ekdyzonu.

Niektóre preparaty owadobójcze zawierają substancje działające tak, jak naturalne hormony owada. Jedną z nich jest metopren – analog hormonu juvenilnego.

Schemat przedstawia linienie u owadów łuskoskrzydłych.



Źródło: M. Maćkowiak (red.), *Biologia. Jedność i różnorodność*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2008, s. 422.

Zadanie 8.1. (0–1)

Podaj nazwę przeobrażenia, które zachodzi u owada przedstawionego na schemacie. Uzasadnij odpowiedź dwoma argumentami.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.2. (0–1)

Wyjaśnij, na podstawie tekstu i schematu, jaki wpływ na rozwój owada mają preparaty, których składnikiem jest metopren.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 8.3. (0–1)

Określ, który z hormonów wymienionych w tekście jest hormonem o działaniu tropowym. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

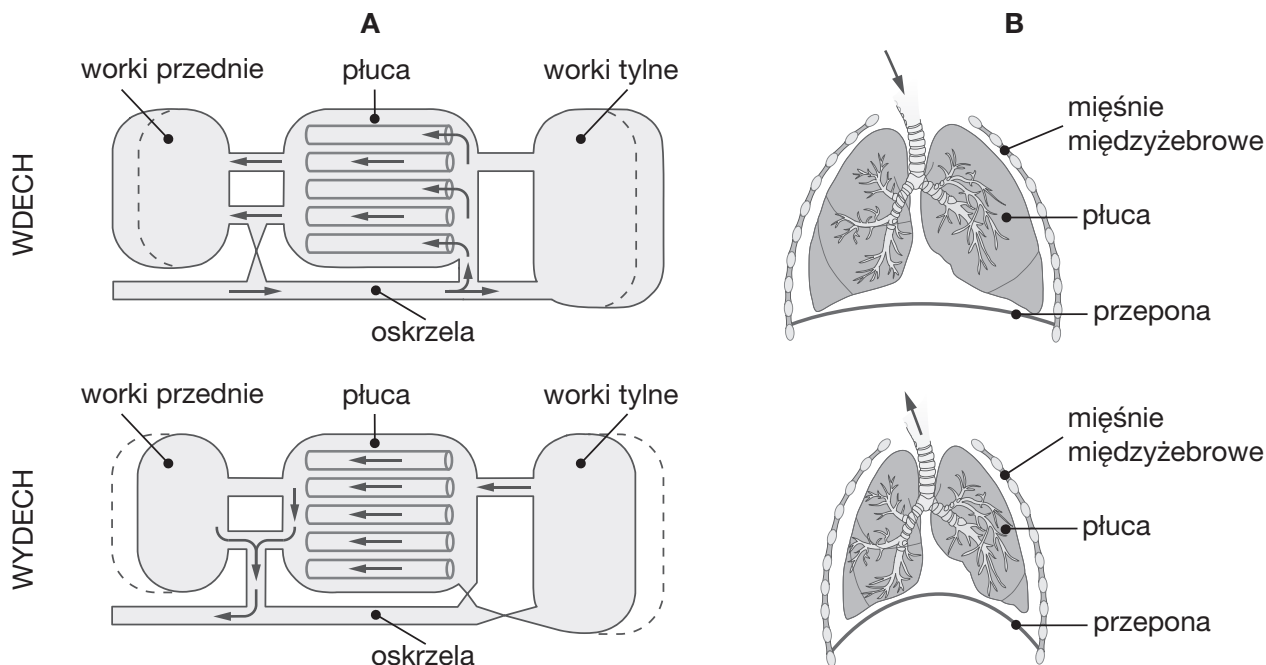
.....

| | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 8.1. | 8.2. | 8.3. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | |

Zadanie 9. (0–1)

Ptaki i ssaki to kręgowce wykorzystujące płuca do efektywnej wymiany gazowej. Jednak zarówno budowa płuc, jak i mechanizm ich wentylacji są u zwierząt reprezentujących każdą z tych gromad zupełnie inne.

Schematy przedstawiają mechanizm wentylacji płuc u ptaków (A) i ssaków (B).



Źródło: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 234, 292.

Wyjaśnij, dlaczego przez płuca ptaków przepływa stale świeże powietrze (o większej zawartości tlenu), a przez płuca ssaków – nie. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm wdechu i wydechu u każdej z wymienionych gromad kręgowców.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

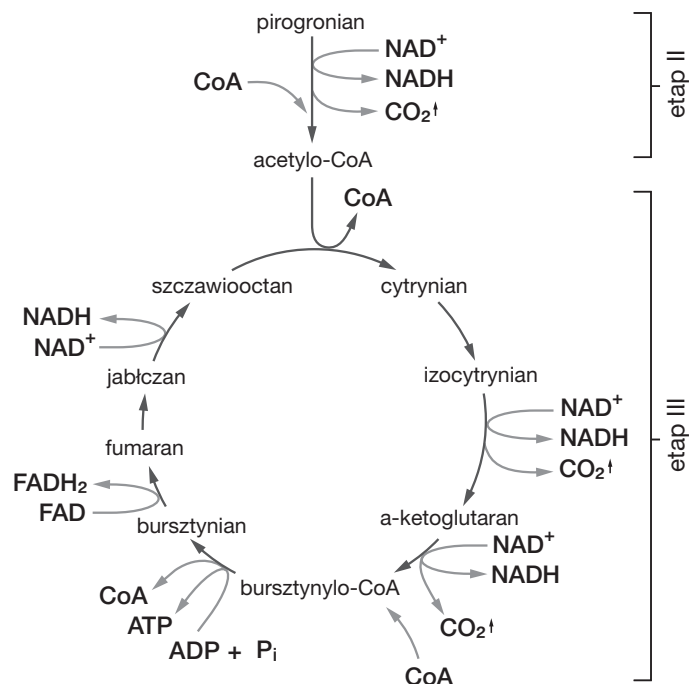
.....

.....

.....

Zadanie 10.

Schemat przedstawia dwa z czterech etapów utleniania glukozy podczas oddychania komórkowego tlenowego.



Źródło: M. Maćkowiak (red.), *Biologia. Jedność i różnorodność*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa 2008, s. 310.

Zadanie 10.1. (0–1)

Podaj nazwy miejsc, w których zachodzą oba przedstawione na schemacie etapy oddychania komórkowego tlenowego.

1. Etap II: 2. Etap III:

Zadanie 10.2. (0–1)

Zapisz nazwy lub skróty nazw produktów II i III etapu oddychania komórkowego tlenowego, wykorzystywanych w ostatnim etapie utleniania glukozy.

.....

.....

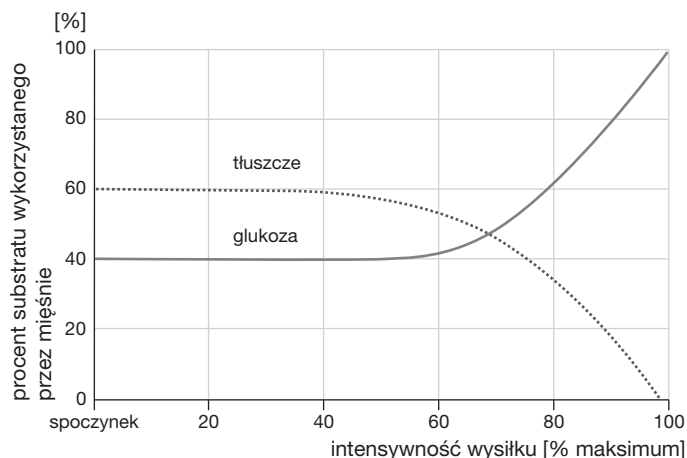
.....

.....

| | | | | |
|--------------------------|---------------------|----|-------|-------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 9. | 10.1. | 10.2. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | |

Zadanie 11.

Wykres przedstawia wykorzystanie różnych substratów energetycznych przez mięśnie szkieletowe podczas spoczynku i wysiłku fizycznego.



Źródło: B. Ponikowska (red.), *Fizjologia człowieka. Zintegrowane podejście*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018, s. 778.

Zadanie 11.1. (0–1)

Określ, przy jakiej intensywności wysiłku fizycznego mięśnie wykorzystują tłuszcze i glukozę w równych częściach.

.....

Zadanie 11.2. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia: „Umiarkowany wysiłek fizyczny (m.in. spacer, spokojna jazda na rowerze, praca w ogrodzie) sprzyja odchudzaniu”. Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 12.

W tabeli przedstawiono dane dotyczące ilości krwi dopływającej do różnych narządów człowieka, który waży 70 kg i jest w spoczynku.

| Narząd | Masa narządu (kg) | Dopływ krwi (litr · min ⁻¹) | Dopływ krwi (litr · kg ⁻¹ · min ⁻¹) |
|---------|-------------------|---|--|
| Nerki | 0,3 | 1,2 | 4,0 |
| Wątroba | 1,5 | 1,4 | 0,9 |
| Serce | 0,3 | 0,25 | 0,8 |
| Mózg | 1,4 | 0,75 | 0,5 |
| Skóra | 2,5 | 0,2 | 0,08 |
| Mięśnie | 29 | 0,9 | 0,03 |
| Reszta | 35 | 0,9 | 0,03 |
| Całość | 70 | 5,6 | – |

Źródło: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacje do środowiska*, PWN, Warszawa 1997, s. 133.

Zadanie 12.1. (0–1)

Sformułuj wniosek wynikający z danych przedstawionych w tabeli.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 12.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego ilość krwi dopływającej do mięśni jest niewielka w stosunku do ich masy. W odpowiedzi uwzględnij substancje magazynowane w mięśniach.

.....

.....

.....

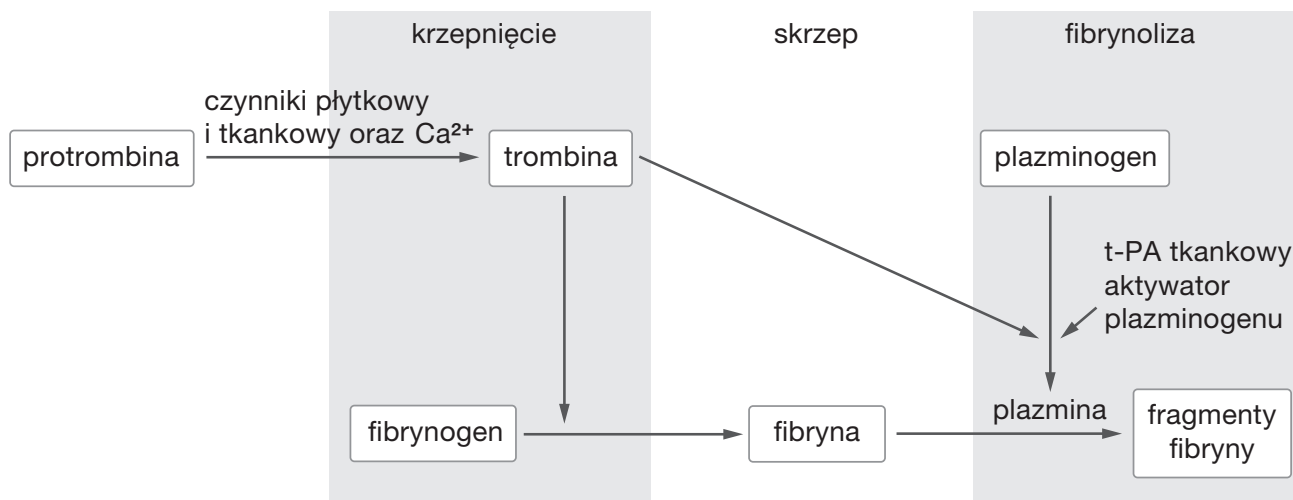
.....

| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 11.1. | 11.2. | 12.1. | 12.2. |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | |

Zadanie 13.

Jedną z przyczyn zawału serca może być zamknięcie naczynia wieńcowego zakrzepem. Jeśli blokada nie zostanie usunięta natychmiast, serce może zostać poważnie uszkodzone. Jednym ze sposobów rozpuszczania zakrzepów jest stosowanie leków fibrynolitycznych. Takim lekiem jest m.in. streptokinaza – enzym wytwarzany przez bakterie, który przekształca plazminogen w formę aktywną, nazywaną plazminą.

Schemat przedstawia procesy: krzepnięcia krwi i fibrynolizy.



Na podstawie: V.W. Rodwell (red.), *Biochemia Harpera*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2019, s. 919.

Zadanie 13.1. (0–1)

Oceń, czy w leczeniu zawałów serca można stosować t-PA. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 13.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego podczas pobierania krwi do analizy wykorzystuje się probówki zawierające EGTA – substancję silnie wiążącą jony wapnia.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 13.3. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia: „Trombina pobudza proces krzepnięcia krwi i fibrynolizę”. Odpowiedź uzasadnij.

.....

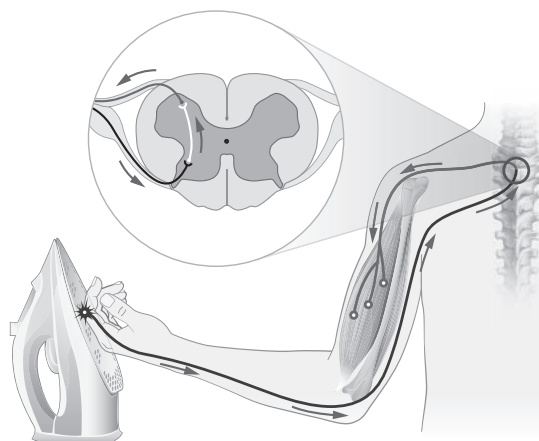
.....

.....

.....

Zadanie 14.

Rysunek przedstawia drogę impulsu nerwowego podczas odruchu.



Źródło: A. Helmin, J. Holeczek, *Biologia na czasie 2. Zakres podstawowy*, Nowa Era, Warszawa 2020, s. 220.

Zadanie 14.1. (0–1)

Uporządkuj elementy łuku odruchowego zgodnie z kierunkiem przepływu impulsu nerwowego. Ponumeruj je cyframi od 1 do 5.

| Elementy łuku odruchowego | Kierunek przepływu impulsu |
|-------------------------------|----------------------------|
| Ośrodek nerwowy | |
| Receptor | |
| Droga odśrodkowa (eferentna) | |
| Efektor | |
| Droga dośrodkowa (aferentna) | |

Zadanie 14.2. (0–1)

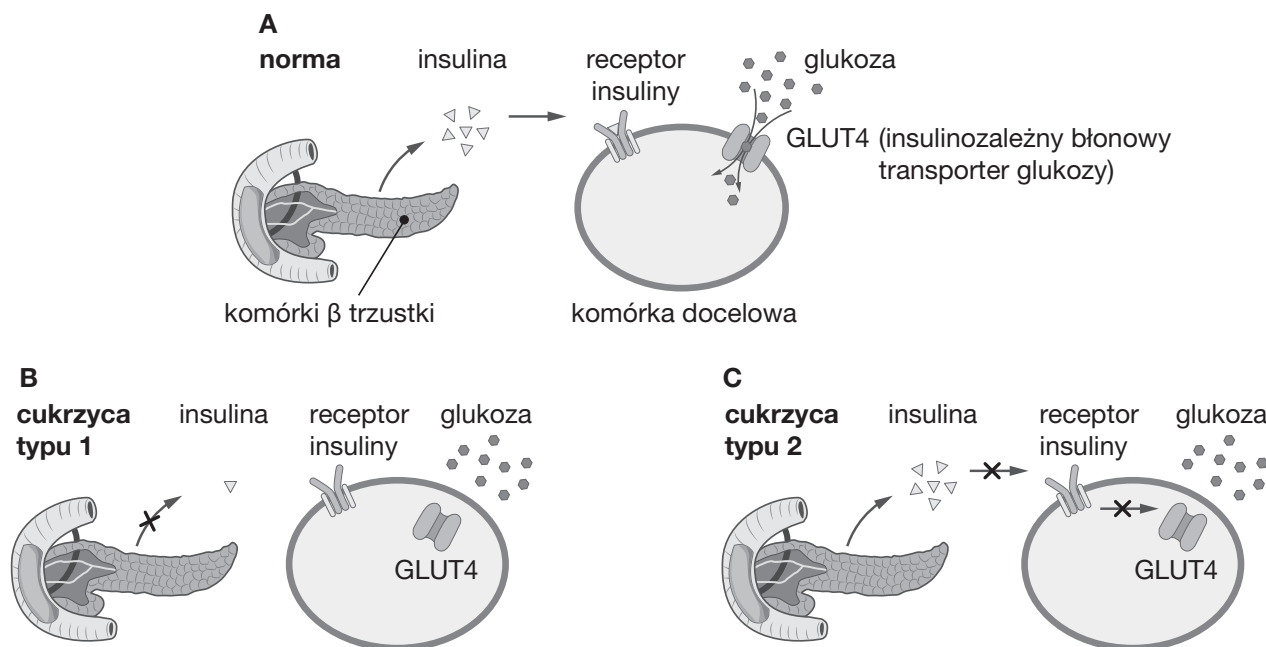
Oceń, czy stwierdzenia dotyczące łuku odruchowego przedstawionego na schemacie są prawdziwe. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

| | | | |
|----|---|---|---|
| 1. | W łuku odruchowym drogę aferentną tworzy neuron czuciowy, a eferentną – neuron ruchowy. | P | F |
| 2. | Łuk odruchowy składa się z elementów ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. | P | F |
| 3. | Łuk odruchowy umożliwia zajście odruchu bezwarunkowego monosynaptycznego. | P | F |

| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 13.1. | 13.2. | 13.3. | 14.1. | 14.2. |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Zadanie 15.

Fizjologiczny poziom glukozy we krwi jest utrzymywany w granicach: 70–99 mg/dl. Po spożyciu posiłku wzrasta on, ale jest redukowany dzięki insulinie. Mechanizm działania tego hormonu przedstawiono na schemacie A. U niektórych osób stwierdza się tzw. stan przedcukrzycowy, który objawia się stale podwyższonym lekko ponad normę poziomem glukozy we krwi, co może prowadzić do rozwoju cukrzycy. Ze względu na sposób powstawania tej choroby wyróżnia się dwa jej typy: cukrzycę typu 1 (schemat B) oraz cukrzycę typu 2 (schemat C).



Źródło: G.K. Jakubiak, *Cukrzyca – globalny problem*, „Wiedza i Życie”, styczeń 2018, s. 56–61.

Zadanie 15.1. (0–1)

Określ, na podstawie schematu A, który rodzaj transportu (dyfuzja prosta, dyfuzja ułatwiona, transport aktywny) jest wykorzystywany do przenoszenia glukozy w poprzek błony komórkowej przy udziale białka błonowego GLUT4. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 15.2. (0–1)

Wyjaśnij, na czym polega różnica między cukrzycą typu 1 a cukrzycą typu 2. W odpowiedzi uwzględnij przedstawione na schematach B i C różne sposoby powstawania tej choroby.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 15.3. (0–1)

Określ na podstawie schematów, czy insulina jest hormonem steroidowym czy hormonem peptydowym. Odpowiedź uzasadnij.

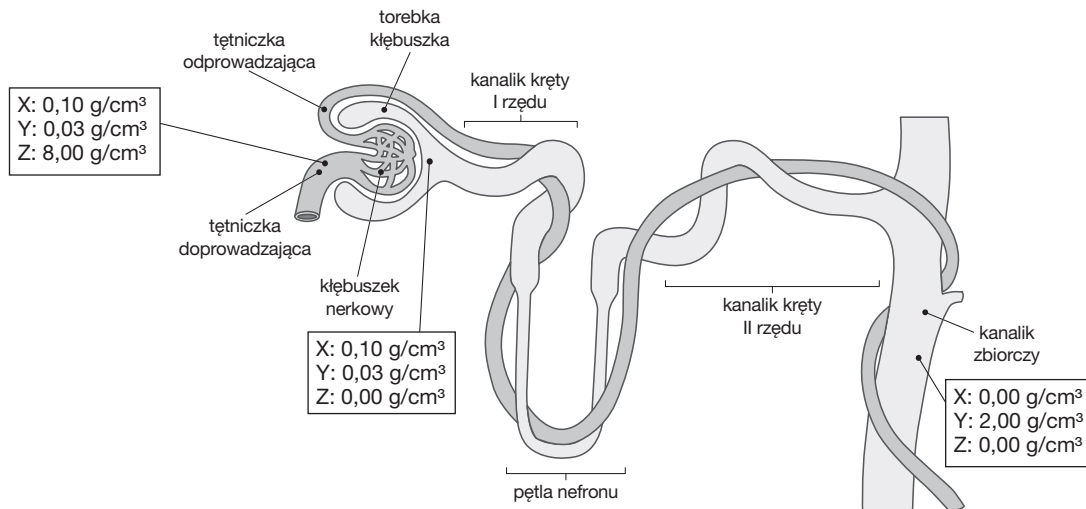
.....

.....

.....

Zadanie 16.

Na rysunku przedstawiającym budowę nefronu podano stężenia trzech substancji (oznaczonych literami X, Y i Z) w osoczu krwi, moczu pierwotnym i moczu ostatecznym zdrowego człowieka.



Na podstawie: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 354.

Zadanie 16.1. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Literami X, Y i Z oznaczono odpowiednio

- A. glukozę, białko i kwas moczowy.
- B. mocznik, białko i glukozę.
- C. glukozę, mocznik i białko.
- D. kwas moczowy, glukozę i mocznik.

Zadanie 16.2. (0–1)

Wyjaśnij, jakie znaczenie dla przebiegu procesu zachodzącego w kłębuszku nerkowym ma fakt, że tętniczka odprowadzająca ma mniejszą średnicę niż tętniczka doprowadzająca.

.....

.....

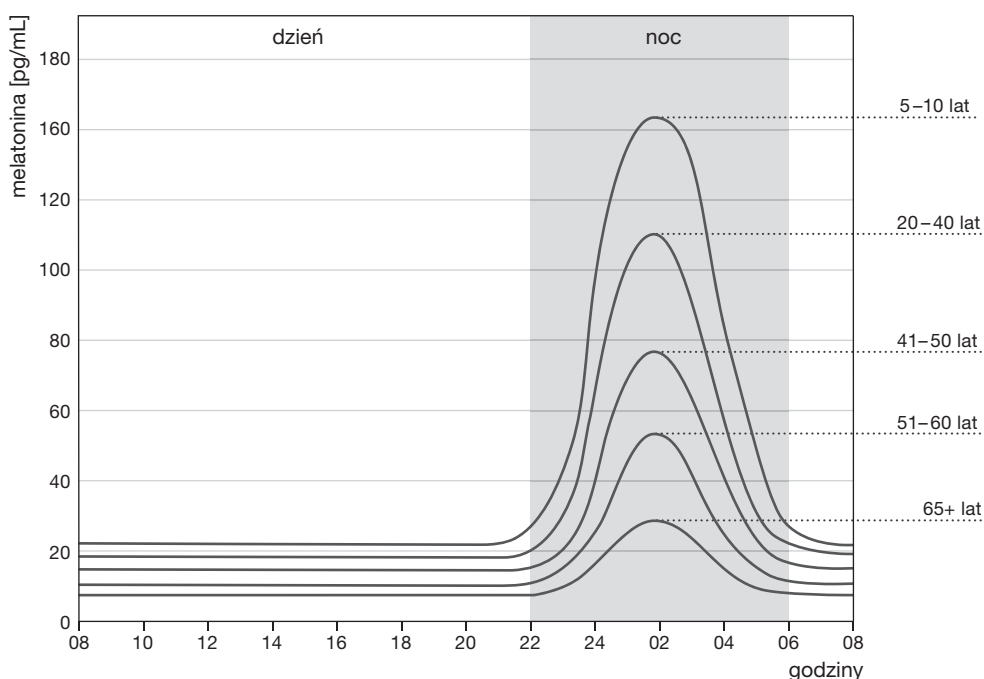
.....

| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 15.1. | 15.2 | 15.3. | 16.1. | 16.2. |
|-----------------------|---------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

Zadanie 17.

Melatonina to hormon wytwarzany głównie przez szyszynkę. Bierze on udział w regulacji rytmów okołodobowych, m.in. rytmu snu i czuwania. Cykl światło–ciemność wpływa na produkcję i wydzielanie melatoniny przez szyszynkę, a kontrolę nad tym procesem bezpośrednio sprawuje grupa neuronów podwzgórza, nazywana jądrem nadskrzyżowaniowym (SCN). SCN jest miejscem lokalizacji zegara biologicznego, który odbiera sygnały od wyspecjalizowanych, wrażliwych na światło neuronów siatkówki oka. W dzień światło, działając na SCN, blokuje syntezę i sekrecję melatoniny szyszynkowej, natomiast w nocy, gdy nie ma takiej blokady, melatonina jest produkowana i wydzielana.

Wykres przedstawia stężenie melatoniny we krwi w ciągu doby, w różnych grupach wiekowych.



Źródło: Świat Lekarza, *Zaburzenia snu*, <https://swiatlekarza.pl/zaburzenia-snu/> [dostęp: 12.11.2020]

Zadanie 17.1. (0-1)

Sformułuj dwa wnioski wynikające z analizy wykresu.

.....

.....

.....

Zadanie 17.2. (0-1)

Wyjaśnij, na podstawie tekstu i wykresu, dlaczego u seniorów występują zaburzenia snu.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 18. (0–1)

U muszek owocowych allel warunkujący skrzydła dłuższe niż odwłok oznacza się literą M, natomiast allel warunkujący skrzydła krótkie – literą m. Allele M i m znajdują się na chromosomie X.

Określ fenotypy potomstwa w pokoleniach F₁ i F₂ samicy o krótkich skrzydłach i samca o długich skrzydłach. Wykonaj odpowiednie krzyżówki genetyczne.

F₁

F₂

Krzyżówka:

Krzyżówka:

Odpowiedź:

.....

.....

.....

| | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-----|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 17.1. | 17.2. | 18. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | |

Zadanie 19.

Skrzyżowano ze sobą dwa osobniki pomidora – podwójną heterozygotę z podwójną homozygotą recesywną. Rośliny, które wybrano do krzyżowania, różniły się barwą owoców oraz rodzajem skórki pokrywającej owoce. Każdy z genów determinujących wymienione cechy owoców pomidora jest reprezentowany przez dwa allele, dla których przyjęto następujące oznaczenia A – owoce zielone, a – owoce żółte, D – owoce gładkie, d – owoce omszone. W efekcie krzyżowania otrzymano pierwsze pokolenie mieszańców (F₁) reprezentowane przez cztery klasy osobników zróżnicowanych pod względem genotypu i fenotypu. Efekty krzyżowania przedstawiono w tabeli.

| Liczba osobników pomidora | Barwa owoców | Rodzaj powierzchni owoców |
|---------------------------|--------------|---------------------------|
| 131 | zielona | omszona |
| 854 | zielona | gładka |
| 872 | żółta | omszona |
| 143 | żółta | gładka |

Zadanie 19.1. (0–1)

Określ fenotyp obu roślin rodzicielskich pomidora.

1. Fenotyp rośliny, która była podwójną heterozygotą:

.....

2. Fenotyp rośliny, która była podwójną homozygotą recesywną:

.....

Zadanie 19.2. (0–1)

Określ, czy geny odpowiadające za barwę oraz rodzaj powierzchni owoców pomidora są ze sobą sprzężone. Uzasadnij swoją odpowiedź.

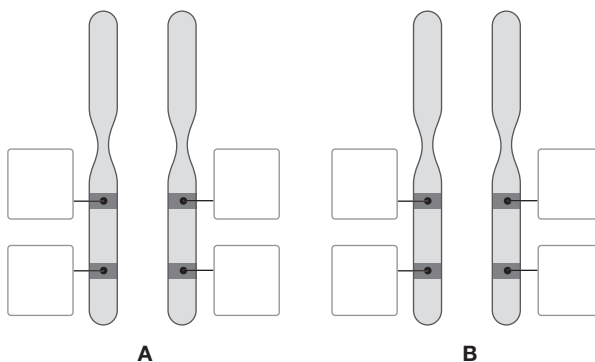
.....

.....

.....

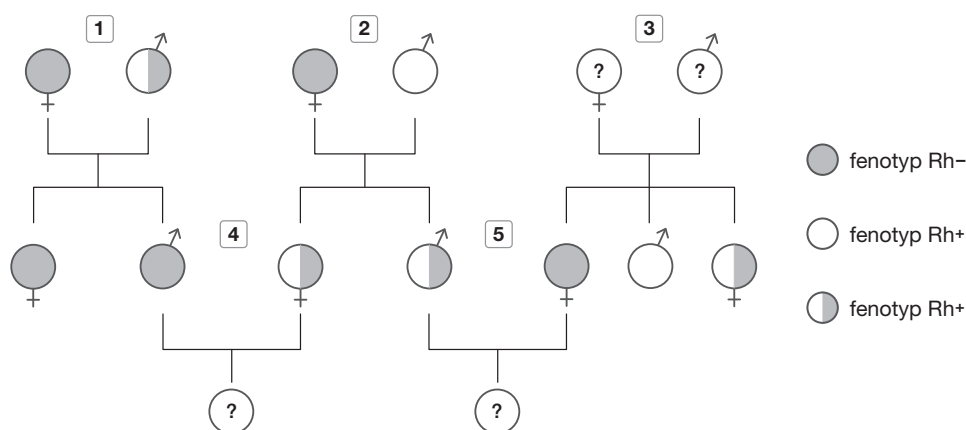
Zadanie 19.3 (0–1)

Uzupełnij rysunki. Wpisz w wyznaczonych miejscach na chromosomach homologicznych symbole literowe alleli z pokolenia F₁ pomidora o owocach zielonych i gładkich (A) oraz o owocach żółtych i omszonych (B).



Zadanie 20.

Rodowód przedstawia dziedziczenie czynnika Rh w pewnej rodzinie.



Zadanie 20.1. (0–1)

Podaj możliwe genotypy pary nr 3. Przyjmij oznaczenia alleli genu warunkującego występowanie czynnika Rh jako D i d.

1. Genotyp matki:
2. Genotyp ojca:

Zadanie 20.2. (0–1)

Określ, w przypadku której pary – 4 czy 5 – istnieje ryzyko wystąpienia konfliktu serologicznego pod względem czynnika Rh między matką a rozwijającym się w jej organizmie dzieckiem. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 20.3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie spośród 1.–3.

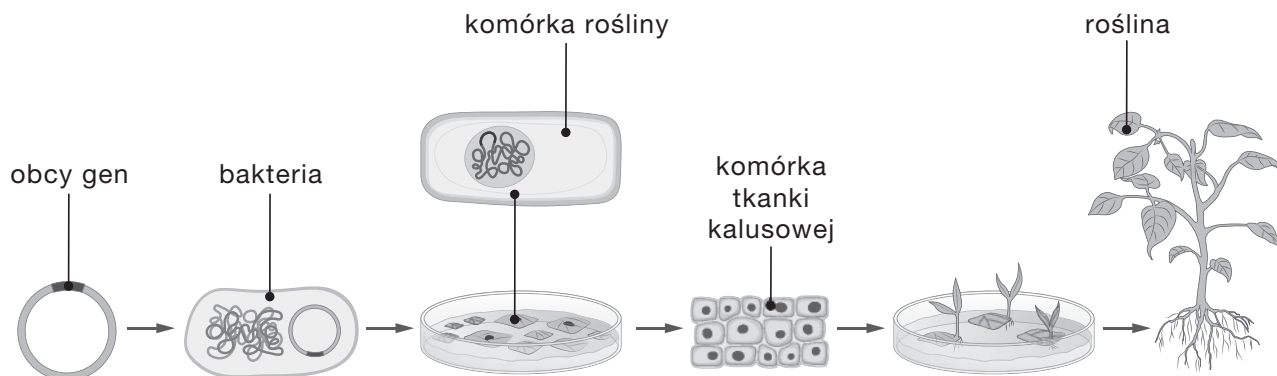
Kobiecie będącej w ciąży, u której istnieje ryzyko wystąpienia konfliktu serologicznego, podaje się surowicę krwi zawierającą immunoglobuliny anty-Rh

| | | | | |
|----|--------------------------|---|----|----------------------|
| A. | podczas pierwszej ciąży, | ponieważ funkcją podanych immunoglobulin jest unieszkodliwianie znajdujących się w krwiobiegu matki | 1. | przeciwciał anty-Rh. |
| | | | 2. | erytrocytów Rh–. |
| B. | podczas każdej ciąży, | | 3. | erytrocytów dziecka. |

| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 19.1. | 19.2. | 19.3. | 20.1. | 20.2. | 20.3. |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | | |

Zadanie 21.

Schemat przedstawia jedną z metod modyfikacji genetycznych roślin.



Źródło: J. Holeczek i in., *Teraz matura. Biologia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2015, s. 434.

Zadanie 21.1. (0–1)

Określ, czy roślinę przedstawioną na schemacie można uznać za roślinę transgeniczną. Odpowiedź uzasadnij.

.....
.....
.....

Zadanie 21.2. (0–1)

Podaj nazwę przedstawionej na schemacie metody modyfikacji genetycznej roślin oraz nazwę wektora, którego użyto w tej metodzie.

1. Metoda:

2. Nazwa wektora:

Zadanie 21.3. (0–2)

Biorąc pod uwagę możliwe skutki dla środowiska naturalnego, podaj jeden argument „za” i jeden argument „przeciw” uprawianiu roślin zmodyfikowanych genetycznie.

1. Argument „za”:

2. Argument „przeciw”:

Zadanie 22. (0–1)

Przedmioty wykonane z tradycyjnego plastiku w minimalnym stopniu ulegają biodegradacji. Dlatego naukowcy poszukują nowych materiałów przyjaznych środowisku. Jednym z nich jest biodegradowalne tworzywo PLA. Przeszkodą w jego produkcji są jednak wysokie koszty oraz mała odporność na działanie wysokiej temperatury. Duże nadzieje wiąże się ze skrobią, która jest odnawialnym, łatwo dostępnym i tanim polimerem naturalnym. Nie nadaje się ona jednak do wykorzystania w czystej postaci, wymaga wcześniejszego uplastycznienia. Połączenie skrobi termoplastycznej z PLA daje materiał, który z powodzeniem może zastąpić tradycyjny plastik.

Na podstawie: Polski Przemysł, *Skrobia termoplastyczna – innowacyjne tworzywo opracowane przez pracowników Politechniki Gdańskiej*, <https://polskiprzemysl.com.pl/technologie/skrobia-termoplastyczna/> [dostęp 16.11.2020]

Podaj dwa argumenty przemawiające za tym, że materiały wykonane ze skrobi termoplastycznej połączonej z PLA mają przewagę nad tymi wykonanymi z tradycyjnego plastiku.

1.
.....
.....
2.
.....
.....

| | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-----|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 21.1. | 21.2. | 21.3. | 22. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | |

Zadanie 23.

Babka bycza (*Neogobius melanostomus*), ryba z rodziny babkowatych (*Gobiidae*), została złowiona po raz pierwszy w Morzu Bałtyckim w 1990 roku, w okolicach portu Hel. Od tego momentu zauważono stały wzrost jej liczebności w Bałtyku. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że babka bycza zajmuje miejsca schronienia rodzimym gatunkom ryb z rodziny *Gobiidae*. Ponadto jest ona masowym konsumentem małży, głównie omułka jadalnego (*Mytilus edulis*), przez co może spowodować wzrost liczebności ryb z grupy zooplanktonofagów, m.in. ryb dobijakowatych *Ammodytidae*. Babka bycza stanowi pokarm żerujących w morzu kormoranów i czapli. Może zatem przyczynić się do poprawy sytuacji ryb pelagicznych, które do tej pory były poddane presji tych ptaków.

Na podstawie: Z. Głowaciński i in., *Gatunki obce w faunie Polski*, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków 2011, s. 413–416.

Zadanie 23.1. (0–1)

Oceń, czy obecność babki byczej (*Neogobius melanostomus*) w Morzu Bałtyckim przyczynia się do wzrostu czy do spadku różnorodności gatunkowej ryb tego ekosystemu. Odpowiedź uzasadnij jednym argumentem.

.....

.....

.....

Zadanie 23.2. (0–1)

Uzupełnij tabelę. W każdym wierszu wpisz nazwę zależności, która występuje między wymienionymi w nim organizmami.

| Zestawienie organizmów | Zależność między organizmami |
|---|------------------------------|
| Babka bycza i rodzime gatunki ryb z rodziny babkowatych | |
| Babka bycza i omułek jadalny | |

Zadanie 23.3. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego babka bycza może wpłynąć na wzrost liczebności zooplanktonofagów (np. ryb dobijakowatych *Ammodytidae*) w ekosystemie Morza Bałtyckiego.

.....

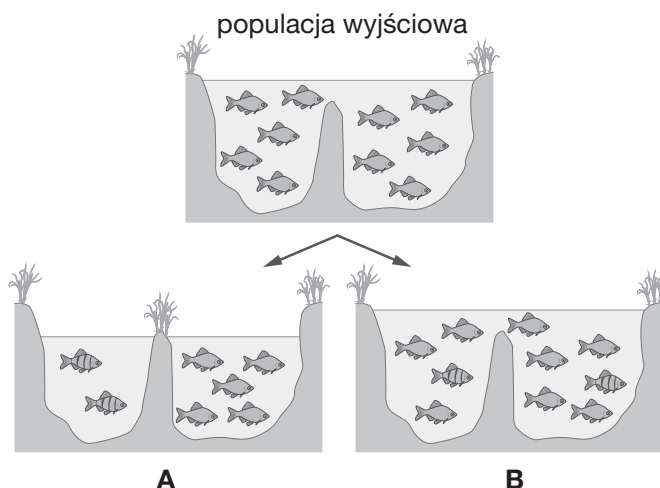
.....

.....

Zadanie 24.

Specjacja to proces prowadzący do powstawania gatunków. Wyróżniamy specjację allopatryczną, w której przepływ genów w danej populacji jest niemożliwy ze względu na istniejącą barierę geograficzną, oraz specjację sympatryczną, w której brak przepływu genów nie wynika z istnienia wspomnianej bariery. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku między powstałym gatunkiem a populacją wyjściową dochodzi do izolacji rozrodczej. Mogą do niej prowadzić mechanizmy prezygotyczne (przed powstaniem zygoty), które uniemożliwiają zapłodnienie i powstanie zygoty, lub postzygotyczne (po powstaniu zygoty), które prowadzą m.in. do powstawania nieplodnych mieszańców.

Rysunki przedstawiają możliwe drogi prowadzące do powstawania nowych gatunków z populacji wyjściowej.



Źródło: N.A. Campbell i in., *Biologia*, Dom Wydawniczy REBIS Sp. z o.o., Poznań 2019, s. 517.

Zadanie 24.1. (0–1)

Określ, który rysunek – A czy B – przedstawia powstawanie gatunku na drodze specjacji allopatrycznej. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 24.2. (0–1)

„U trzech morfologicznie nierozróżnialnych gatunków owadów siatkoskrzydłych z rodzaju *Chrysoperla* samce tworzą z samicą duety wykonujące z inicjatywy samca »pieśni godowe« o niskiej częstotliwości wywołane wibracjami odwłoka. Kojarzenie nie następuje, jeżeli samica nie odpowie na pieśń samca. Pieśni poszczególnych gatunków różnią się znacznie [...]”

Źródło: D. Futuyma, *Ewolucja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005, s. 364.

Podaj nazwę mechanizmu izolacji rozrodczej opisanego w tekście.

.....

| | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Wypełnia sprawdzający | Nr zadania | 23.1. | 23.2. | 23.3. | 24.1. | 24.2. |
| | Maks. liczba pkt | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uzyskana liczba pkt | | | | | |

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)