

**TEST DO ZAWODÓW I STOPNIA XLVI OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ
W ROKU SZKOLNYM 2016/2017**

Data: **8 października 2016 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas pracy: **90 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **45**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałaś/eś arkusz z zadaniami i kartę odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 18 stron i składa się z 45 zadań. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Arkusz odpowiedzi jest zadrukowany dwustronnie. Pierwsza strona służy do udzielenia odpowiedzi na zadania otwarte, a druga na zadania zamknięte.
4. Używaj wyłącznie **czarnego** długopisu lub pióra. Możesz korzystać z prostego kalkulatora.
5. Wpisz czytelnie swoje imię i nazwisko oraz nr PESEL w odpowiednim miejscu arkusza odpowiedzi. Zakoduj nr PESEL poprzez kompletne wypełnienie odpowiednich kół z cyframi.
6. Podpisz arkusz odpowiedzi na pierwszej stronie w miejscu na to przeznaczonym.
7. **Pamiętaj, że sprawdzane są wyłącznie arkusze odpowiedzi!** Wszystkie odpowiedzi zaznaczaj wyłącznie w miejscu na to przeznaczonym – nie wpisuj żadnych znaków w polu przeznaczonym dla egzaminatora.
8. Następna strona zawiera szczegółową instrukcję, jak kodować odpowiedzi do zadań zamkniętych. Zapoznaj się z nią przed rozpoczęciem rozwiązywania zadań.
9. Zapisy w brudnopisie, który znajduje się na końcu arkusza z zadaniami, nie są oceniane.
10. Nie korzystaj z pomocy kolegów i nie proś o wyjaśnienia treści zadań obecnych w sali członków Komisji. Jeśli skończysz rozwiązywać test wcześniej – oddaj kartę odpowiedzi Komisji i opuść salę.

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część arkusza z zadaniami nie może być powielana i wykorzystywana bez zgody Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej.

Instrukcja do testu szkolnego XLVI OB

Niezależnie od typu zadania, za udzielenie poprawnej odpowiedzi każdorazowo możesz uzyskać jeden punkt, a za odpowiedź błędną lub brak odpowiedzi – zero punktów. W przypadku zadań zamkniętych udzielenie odpowiedzi polega na kompletnym wypełnieniu odpowiedniego koła na karcie odpowiedzi w następujący sposób:

A B C D E

UWAGA!

Nie zaznaczaj odpowiedzi pochopnie – **NIE MOŻNA POPRAWIĆ RAZ UDZIELONEJ ODPOWIEDZI!**

Typy zadań zamkniętych i kodowanie odpowiedzi:

Zadania wielokrotnego wyboru zawierają cztery lub pięć wariantów odpowiedzi, z których **tylko jedna** jest właściwa. Należy zakreślić pole odpowiadające jednej możliwości.

A B C D E

Określić **P – prawdę** lub **F – fałsz** zakreślając jedną z dwóch możliwości:

F P

Odpowiedzieć na postawione pytanie **T – tak** lub **N – nie** zakreślając jedną z dwóch możliwości:

N T

Dokonać wyboru pomiędzy możliwościami **A** lub **B**:

B A

Dopasować **kody do ilustracji** lub **opisów** zakreślając jedną z podanych możliwości:

A B C

Ustalić **kolejność** wykorzystując podane liczby:

1 2 3 4 5

Wybrać odpowiedni zestaw litery i cyfry w zadaniach wymagających **zbudowania prawidłowego zdania wraz z uzasadnieniem**.

A B
 1 2
 3 4

W przypadku zadań **otwartych** wpisać odpowiedź słownie w miejscu do tego przeznaczonym na pierwszej stronie arkusza odpowiedzi.

1. Do kalibracji mikroskopu świetlnego podczas wykonywania pomiarów używa się szkiełka przedmiotowego z podziałką, której kreski są wyrysowane dokładnie co 1 μm . Uczeń zamontował w mikroskopie obiektyw o powiększeniu 40 \times i stwierdził, że w uzyskanym obrazie cztery podziałki mikrometru okularowego pokrywają się z 20 podziałkami szkiełka przedmiotowego. **Ilu mikrometrom obiektu oglądanego pod tym mikroskopem odpowiada jedna podziałka w mikrometrze okularowym?**
- 0,5.
 - 2.
 - 5.
 - 10.
 - 80.

2. Poniżej podano informacje dotyczące budowy wirusów. Określ, które stwierdzenia są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Większość wirusów ma niezależny od gospodarza aparat transkrypcyjny i translacyjny.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W skład wirusów mogą wchodzić białka enzymatyczne.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Materiałem genetycznym niektórych wirusów jest dwuniciowe RNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

3. Poniższy tekst opisuje cykl namnażania się wirusa HIV. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1-3) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Pierwszym etapem namnażania wirusa jest wniknięcie **(1)** na teren cytoplazmy infekowanej komórki. Następnie dochodzi do **(2)**. W końcowym etapie zachodzi **(3)** i replikacja materiału genetycznego wirusa oraz białek wirusowych, z których składane są kompletne cząstki wirusa.

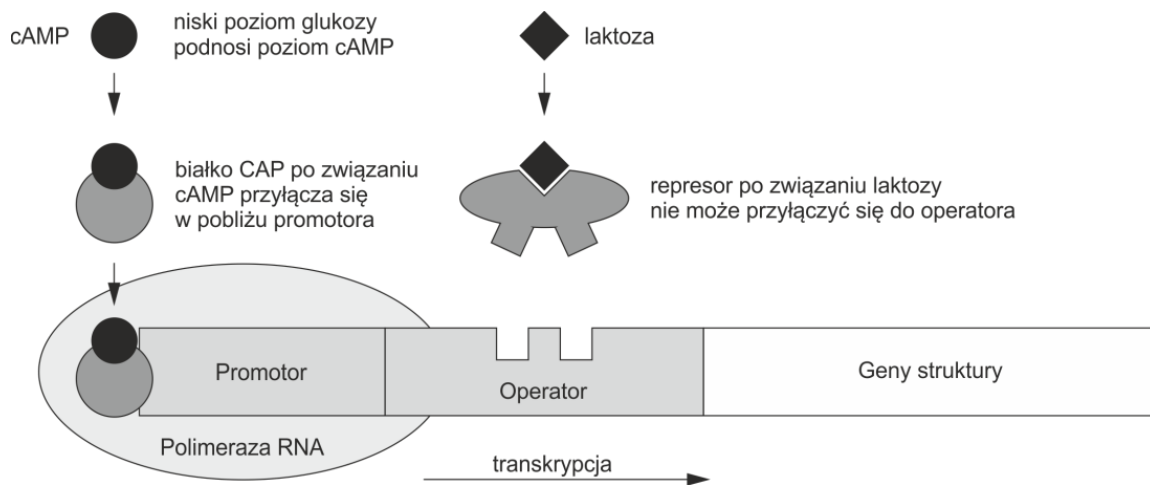
Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. kompletnego wirionu / <input type="checkbox"/> B. materiału genetycznego wirusa
2.	<input type="checkbox"/> A. przekształcenie wirusowego jednoniciowego RNA do dwuniciowego DNA / <input type="checkbox"/> B. integracji materiału genetycznego wirusa z genomem gospodarza
3.	<input type="checkbox"/> A. synteza odwrotnej transkryptazy / <input type="checkbox"/> B. synteza polimerazy DNA

4. Poniżej podano informacje dotyczące biologii bakterii. Określ, które stwierdzenia są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Każdy z procesów - koniugacja, transformacja i transdukcja polegają na wymianie zarówno RNA jak i DNA pomiędzy bakteriami.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Enzymy restrykcyjne bakterii służą do niszczenia fagowego DNA.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Efektem horyzontalnego transferu genów może być wykształcanie oporności na antybiotyki.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadania 5

W komórkach prokariotycznych ekspresja niektórych genów podlega wspólnej regulacji ekspresji. Przykładem wykorzystania takiego mechanizmu jest operon laktozowy (przedstawiony na schemacie poniżej), w którym trzy geny strukturalne kodujące enzymy szlaku katabolizmu laktozy znajdują się pod kontrolą wspólnego promotora, który nie zapewnia jednak wysokiego poziomu ekspresji. Związanie się białka CAP z odpowiednią sekwencją w pobliżu promotora jest czynnikiem znacznie zwiększającym powinowactwo polimerazy RNA do promotora. Jednakże inicjacja transkrypcji może zostać zupełnie zablokowana poprzez przyłączenie się represora do sekwencji tzw. operatora. Ekspresja genów operonu laktozowego jest regulowana przez obecność cukrów w pożywce, co również przedstawiono na poniższym schemacie.



5. Na podstawie powyższych informacji oraz analizy schematu określ poziom ekspresji genów katabolizmu laktozy w zależności od obecności glukozy i laktozy w pożywce.

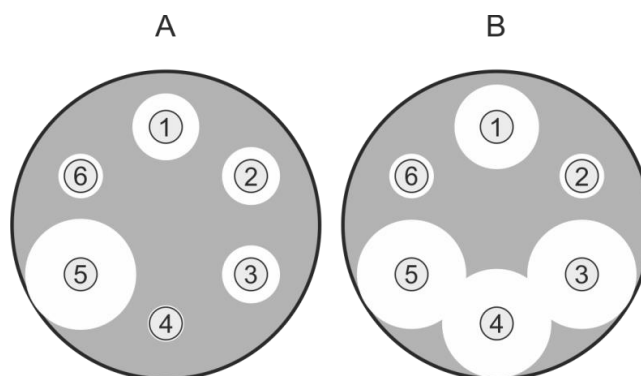
	Glukoza	Laktoza	Poziom ekspresji genów katabolizmu laktozy
1.	nieobecna	nieobecna	<input type="checkbox"/> A. brak / <input type="checkbox"/> B. niski / <input type="checkbox"/> C. wysoki
2.	obecna	nieobecna	<input type="checkbox"/> A. brak / <input type="checkbox"/> B. niski / <input type="checkbox"/> C. wysoki
3.	nieobecna	obecna	<input type="checkbox"/> A. brak / <input type="checkbox"/> B. niski / <input type="checkbox"/> C. wysoki
4.	obecna	obecna	<input type="checkbox"/> A. brak / <input type="checkbox"/> B. niski / <input type="checkbox"/> C. wysoki

6. Poniżej podano informacje dotyczące dróg zakażenia wykorzystywanych przez niektóre chorobotwórcze wirusy i bakterie. Określ, które stwierdzenia są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Główną drogą zakażenia wirusem zapalenia wątroby typu A jest kontakt z krwią pochodzącą od osoby chorej lub będącej nosicielem tej choroby.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Do chorób „brudnych rąk” należą m.in. dur brzuszny i czerwonka.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Borelioza jest bakteryjną chorobą człowieka przenoszoną drogą kropelkową.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadania 7

Antybiogram jest badaniem służącym ocenie wrażliwości bakterii na antybiotyki. Przeprowadza się go umieszczając krążki bibuły nasączone testowanym lekiem na szalce zawierającej bakterie. Jaśniejszy kolor na szalce obrazuje strefy zahamowania wzrostu bakterii, ciemny zaś miejsca, gdzie bakterie rozwijają się bez przeszkód. Poniższe zdjęcie przedstawia antybiogram wykonany dla dwóch szczepów bakterii: A i B oraz sześciu testowanych antybiotyków oznaczonych cyframi 1-6.



7. Analizując uzyskane wyniki określ, które stwierdzenia podane w tabeli są prawdziwe, a które fałszywe. Załóż, że ilość danego antybiotyku zawartego w krążkach bibuły, umieszczonych na szalkach z bakteriami A i B, była taka sama.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Oba szczepy są równie wrażliwe na antybiotyk nr 2.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Szczep A jest bardziej wrażliwy na antybiotyk nr 4 niż szczep B.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W przypadku zakażenia oboma szczepami pacjenta lepiej leczyć antybiotykiem nr 5 niż antybiotykiem nr 1.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
4. Badane szczepy bakteryjne mogą należeć do tego samego gatunku bakterii.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadania 8

Ospa prawdziwa to choroba zakaźna o ostrym przebiegu (śmiertelność w wyniku zachorowania szacowana jest na 30-95%), którą wywołuje wirus ospy prawdziwej. W XVIII wieku angielski lekarz Edward Jenner zauważył, że kobiety dojące krowy, po zarażeniu się od tych zwierząt ospą krowią (krowianką), chorowały na ospę prawdziwą krótko i łagodnie. W 1796 r. Jenner przeprowadził ryzykowny eksperyment. Pobrał ropę z pęcherza znajdującego się na dłoni dojarki i wprowadził ją w dwa nacięcia na ramieniu ośmioletniego chłopca. Po nadzwyczaj łagodnym przebiegu choroby okazało się, że chłopiec został uodporniony na ospę prawdziwą.

8. Opierając się na doświadczeniu Edwarda Jennera i własnej wiedzy określ, które stwierdzenia dotyczące ospy są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Jenner wykorzystał wirusa o osłabionej zjadliwości (atenuowanego), dlatego też chłopiec przeżył ospę nadzwyczaj łagodnie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Wirus krowianki oraz ospy prawdziwej posiadają podobne antygeny, stymulujące krzyżową odporność.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Ospa prawdziwa jest chorobą przenoszoną na człowieka przez bezpośredni kontakt z zakażonym zwierzęciem.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 9-11

Jedną z wciąż powszechnie występujących chorób układu oddechowego jest krztusiec, zwany także „kaszlem stu dni” lub „kokluszem”. Głównym objawem tej choroby jest uporczywy, długo utrzymujący się kaszel. Czynnikiem etiologicznym krztuśca jest bakteria *Bordetella pertussis*, którą w początkowych etapach choroby można wyizolować z materiału biologicznego pobranego od pacjenta. Diagnostyka opiera się na identyfikacji bakterii lub pochodzących z nich cząstek; wykorzystuje takie metody, jak:

- A. posiew wymazu z gardła i hodowlę bakterii,
- B. badanie wymazu z gardła metodą PCR,
- C. pomiar stężenia immunoglobuliny klasy IgG skierowanej przeciwko białku wytwarzanemu przez *B. pertussis*.

W przypadku diagnostyki noworodków należy zwrócić uwagę także na stan zdrowia matki, ponieważ przeciwciała klasy IgG wykazują zdolność do pokonywania bariery łożyskowej, a ich okres półtrwania we krwi dziecka wynosi około 6 tygodni.

9. Na podstawie powyższej informacji przyporządkuj każdemu ze stwierdzeń odpowiednią metodę identyfikacji czynnika etiologicznego krztuśca.

Stwierdzenie	Metoda identyfikacji
1. Metoda ta polega na wykrywaniu materiału genetycznego <i>B. pertussis</i> w wymazie z gardła pacjenta.	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.
2. Wynik badania u pacjenta chorego na krztusiec może być podobny, jak u osoby szczepionej przeciwko <i>B. pertussis</i> .	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.
3. Metoda ta pozwala na wykrycie żywych bakterii.	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.

10. Na podstawie powyższych informacji i własnej wiedzy określ, która z opisanych metod (A-C) jest najmniej przydatna w diagnostyce krztuśca w pierwszych 2 tygodniach od wystąpienia objawów choroby. Załóż, że badanie dotyczy osoby dorosłej.

<input type="checkbox"/> A.	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1. liczebność bakterii w pobranym materiale jest zbyt niska.
<input type="checkbox"/> B.		<input type="checkbox"/> 2. w pobranym materiale znajduje się zbyt mała ilość DNA bakterii.
<input type="checkbox"/> C.		<input type="checkbox"/> 3. nie wykształciła się jeszcze w pełni odporność swoista.

11. Na podstawie powyższych informacji i własnej wiedzy oceń, które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Jeśli matka była chora, to przeciwciała klasy IgG przeciwko <i>B. pertussis</i> mogą być obecne w surowicy płodu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Karmienie piersią przez chorą matkę zwiększa stężenie przeciwciał klasy IgG przeciwko <i>B. pertussis</i> w surowicy niemowląt.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Jeśli matka była chora, to przeciwciała klasy IgG przeciwko <i>B. pertussis</i> można wykryć we krwi dziecka trzy miesiące po urodzeniu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

Informacja do zadań 12-13

W 1884 roku duński bakteriolog Hans Christian Gram opisał na łamach „*Fortschritte der Medicin*” technikę umożliwiającą uwidacznianie komórek bakteryjnych w zakażonych tkankach. W obecnych czasach procedura została zmodyfikowana i nazywana jest metodą barwienia Grama. Pierwszy etap procedury polega na zabarwieniu bakterii fioletem krystalicznym, a następnie płynem Lugola, w efekcie czego w komórkach tworzą się fioletowe kompleksy fioletu i jodu. Kolejna faza – płukanie alkoholem zmniejsza puste przestrzenie w wielowarstwowych ścianach komórkowych bakterii Gram-dodatnich, przez co wspomniane kompleksy nie mogą zostać wypłukane. Po tym etapie bakterie Gram-ujemne są bezbarwne, a Gram-dodatnie fioletowe. Na koniec dokonuje się jeszcze barwienia uzupełniającego np. safraniną lub fuksyną zasadową, które zabarwiają kwasy nukleinowe na kolor różowy, co pozwala uwidocznić w preparacie bakterie Gram-ujemne.

12. Określ które stwierdzenia dotyczące metody barwienia Grama są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Po barwieniu bakterie Gram-ujemne mają kolor fioletowy.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W opisanym sposobie płukanie alkoholem służy rozpuszczeniu kompleksów fioletu i jodu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Po barwieniu uzupełniającym safraniną bakterie Gram-dodatnie pozostają wybarwione na fioletowo.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

13. Oceń, które z poniższych grup bakterii ulegają barwieniu fuksyną zasadową lub safraniną w metodzie Grama.

Grupa bakterii	Czy ulegają barwieniu fuksyną zasadową lub safraniną?
1. Gram-dodatnie	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
2. Gram-ujemne	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie
3. Gram-zmienne	<input type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie

Informacja do zadań 14-17

Amoniak można otrzymać w laboratorium poprzez redukcję azotu wodorem wg reakcji: $3\text{H}_2 + 2\text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$. Mimo że podczas tej reakcji wydziela się ciepło, to w temperaturze pokojowej praktycznie ona nie zachodzi ze względu na bardzo wysoką energię aktywacji. Z tego powodu podczas przemysłowej produkcji amoniaku stosuje się temperatury przekraczające 450 °C i ciśnienie rzędu 100 atmosfer. W takich warunkach reakcja jest znacznie przyspieszona, ale zmniejsza się jej wydajność. Stała równowagi reakcji egzotermicznych maleje bowiem wraz ze wzrostem temperatury, co zmniejsza ilość otrzymanego amoniaku. Dodatkowo można przyspieszyć reakcję wykorzystując tlenki żelaza jako katalizator.

Niektóre organizmy mają jednak zdolność wiązania i redukcji azotu atmosferycznego do amoniaku w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem atmosferycznym. Jest to możliwe dzięki obecności nitrogenazy – enzymu zbudowanego z sześciu łańcuchów polipeptydowych, spośród których dwa mają zdolność do hydrolizy ATP. Ważnym składnikiem centrum aktywnego enzymu jest kofaktor zawierający żelazo oraz molibden.

14. Podaj przykład organizmu zdolnego dzięki obecności nitrogenazy do wiązania azotu atmosferycznego.

.....

15. Określ znaczenie wiązania azotu atmosferycznego przez organizmy dla obiegu azotu w przyrodzie.

.....

.....

16. Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–4.

Działanie nitrogenazy polega na

<input type="checkbox"/> A.	przyspieszeniu	reakcji redukcji azotu, poprzez	<input type="checkbox"/> 1.	obniżenie ciśnienia.
			<input type="checkbox"/> 2.	dostarczenie energii z hydrolizy ATP.
<input type="checkbox"/> B.	zwiększeniu wydajności		<input type="checkbox"/> 3.	obniżenie temperatury.
			<input type="checkbox"/> 4.	zwiększenie stałej równowagi reakcji.

17. Na podstawie tekstu uzasadnij, że nitrogenaza ma strukturę IV-rzędową.

.....

.....

Informacja do zadania 18

Z nerek szczura wyizolowano i oczyszczono enzym dehydrogenazę mleczanową (enzym katalizujący redukcję pirogronianu do mleczanu). W celu zbadania wpływu dwóch związków chemicznych: I i II na aktywność tego enzymu przeprowadzono pomiary aktywności enzymatycznej z pirogronianem jako substratem w optymalnych warunkach dla aktywności tego enzymu z dodatkiem i bez związków I i II. Otrzymane wyniki względnej aktywności enzymu przedstawiono w poniższej tabeli:

Stężenie pirogronianu	Związek chemiczny		
	Brak	I	II
20 μM	100 %	78 %	54 %
200 μM	100 %	96 %	54 %

18. Na podstawie powyższych informacji określ, które stwierdzenia dotyczące wpływu badanych związków na opisaną reakcję są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Obydwa związki są inhibitorami reakcji utleniania pirogronianu do mleczanu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Związek I jest inhibitorem kompetycyjnym	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Związek II jest inhibitorem niekompetycyjnym	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

19. Mierzono aktywność enzymatyczną dehydrogenazy aldehydu 3-fosfoglicerynowego (enzymu biorącego udział w procesie glikolizy). W tym celu z 1 ml lizatu pobrano 5 μ l i dodano do mieszaniny reakcyjnej zawierającej 5 μ moli substratu. Po dwóch minutach zmierzono zawartość substratu i stwierdzono jego spadek do 3 μ moli. **Wiedząc, że aktywność enzymatyczna jest wyrażana w ilości przereagowanego substratu w ciągu jednej minuty [μ mol \times min⁻¹] wskaż prawidłową wartość aktywności enzymu w lizacie.**

- A. 0,2.
- B. 5.
- C. 20.
- D. 200.
- E. 995.

20. W ludzkich komórkach może zachodzić wiele różnych szlaków metabolicznych jednocześnie. **Przyporządkuj wymienione w tabeli szlaki metaboliczne do ich produktów.**

Szlak metaboliczny	Struktura
1. Oddychanie beztlenowe – fermentacja	<input type="checkbox"/> A. glukoza / <input type="checkbox"/> B. pirogronian / <input type="checkbox"/> C. acetylo-CoA / <input type="checkbox"/> D. kwas mlekowy
2. Glikoliza	<input type="checkbox"/> A. glukoza / <input type="checkbox"/> B. pirogronian / <input type="checkbox"/> C. acetylo-CoA / <input type="checkbox"/> D. kwas mlekowy
3. Glukoneogeneza	<input type="checkbox"/> A. glukoza / <input type="checkbox"/> B. pirogronian / <input type="checkbox"/> C. acetylo-CoA / <input type="checkbox"/> D. kwas mlekowy
4. Rozkład kwasów tłuszczowych	<input type="checkbox"/> A. glukoza / <input type="checkbox"/> B. pirogronian / <input type="checkbox"/> C. acetylo-CoA / <input type="checkbox"/> D. kwas mlekowy

21. Pewien pierwiastek jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka i zachowania pobudliwości komórek nerwowych. Pierwiastek ten jest kofaktorem enzymów np. polimerazy DNA, stabilizuje tworzenie kompleksu dużej i małej podjednostki rybosomu podczas translacji, a także wchodzi w skład substancji mineralnych budujących kości. **Wskaż symbol tego pierwiastka.**

- A. Mg
- B. Ca
- C. P
- D. Fe
- E. S

Informacje do zadań 22-24

Glukometr to urządzenie służące do pomiaru stężenia glukozy we krwi. Do pomiaru potrzebne są specjalne "paski" z polem zawierającym enzym, na które należy nanieść kroplę badanej krwi. Na powierzchni paska zachodzi reakcja enzymatyczna z udziałem glukozy, a urządzenie wykrywa przepływ elektronów, który jest proporcjonalny do stężenia substratów reakcji. Odpowiednia kalibracja urządzenia umożliwia oznaczenie stężenia glukozy.

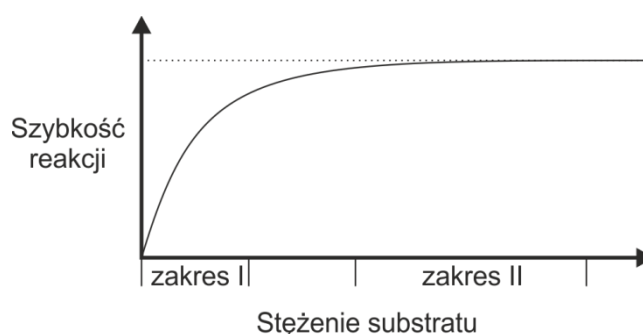
22. **Określ, jaką reakcję przeprowadza enzym znajdujący się na pasku do glukometru.**

- A. Utleniania i redukcji cząsteczki.
- B. Przeniesienia grupy funkcyjnej między cząsteczkami.
- C. Hydrolizy cząsteczki.
- D. Izomeryzacji.
- E. Ligacji (połączenia cząsteczek).

23. Określ, które stwierdzenia dotyczące „pasków” do glukometru są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Enzym znajdujący się na „pasku” powinien wykazywać szeroką specyficzność substratową.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Na pasku powinny znajdować się rozmaite enzymy, dla których glukoza jest substratem, aby reakcja zachodziła bardziej wydajnie.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Paski powinno się przechowywać i dokonywać pomiaru w temperaturze pokojowej, aby pomiar był wiarygodny.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

24. Korzystając z przedstawionego poniżej wykresu kinetyki reakcji enzymatycznej uzupełnij luki w opisie zasady działania glukometru wybierając w każdym wierszu jedną z opcji podanych w tabeli.



W pasku do glukometru powinno być **(1)** cząsteczek enzymu, aby nie doszło do ich wysycenia substratem. Glukometr działa prawidłowo, jeśli reakcja enzymatyczna przebiega w **(2)** stężenia substratu, ponieważ tylko wtedy szybkość reakcji w przybliżeniu **(3)** w zależności od jego stężenia.

Numer luki	Wyrażenie
1.	<input type="checkbox"/> A. mało / <input type="checkbox"/> B. dużo
2.	<input type="checkbox"/> A. zakresie I / <input type="checkbox"/> B. zakresie II
3.	<input type="checkbox"/> A. zmienia się liniowo / <input type="checkbox"/> B. nie zmienia się

25. W tabeli podano stwierdzenia dotyczące cukrzycy. Określ, czy podane w tabeli stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W cukrzycy typu I dochodzi do uszkodzenia komórek β trzustki i skutkuje to brakiem wydzielania insuliny.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. W cukrzycy typu II insulina jest wydzielana przez komórki β trzustki, ale komórki tkanki mięśniowej i tłuszczowej są na nią niewrażliwe (lub wrażliwość ta jest znacząco zmniejszona).	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. W obu typach cukrzycy komórki α trzustki pozostają aktywne i wydzielają glukagon.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

26. W leczeniu cukrzycy coraz częściej stosuje się tzw. analogi insuliny, które dzięki zmianie niektórych aminokwasów (w stosunku do oryginalnej sekwencji) mają znacznie szybsze lub dłuższe działanie niż niemodyfikowana insulina człowieka. **Określ prawidłową kolejność etapów prowadzących do uzyskania modyfikowanej insuliny.**

Etap	Liczba porządkowa
1. Oczyszczanie insuliny.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
2. Transformacja mikroorganizmów plazmidem niosącym zmutowany gen ludzkiej insuliny.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
3. Mutageneza (wprowadzenie odpowiedniej mutacji zmieniającej kodon).	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
4. Izolacja materiału genetycznego człowieka.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.
5. Klonowanie fragmentu DNA kodującego insulinę.	<input type="checkbox"/> 1. / <input type="checkbox"/> 2. / <input type="checkbox"/> 3. / <input type="checkbox"/> 4. / <input type="checkbox"/> 5.

27. **Określ które wiersze w tabeli zawierają informacje prawdziwe, a które fałszywe na temat wybranych chorób genetycznych człowieka.**

Choroba genetyczna	Występowanie	Rodzaj aberracji	Prawda czy fałsz?
1. Zespół Downa	u obu płci	poliploidia autosomalna	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Zespół Turnera	u obu płci	aneuploidia autosomalna	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Hemofilia	tylko u mężczyzn	aneuploidia chromosomów płci	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

28. W pewnej rodzinie zdrowa kobieta ma ojca chorego na hemofilię i matkę daltonistkę. **Na tej podstawie można stwierdzić, że:**

- występuje u niej 50% prawdopodobieństwo wystąpienia allelu warunkującego hemofilię.
- nie posiada allelu warunkującego daltonizm, ale jest nosicielką allelu warunkującego hemofilię.
- występuje u niej 50% prawdopodobieństwo wystąpienia nosicielstwa allelu warunkującego daltonizm.
- kobieta ta jest nosicielką zarówno allelu warunkującego daltonizm jak i hemofilię.

29. DNA jądrowe jest mniej przydatne do badań nad pochodzeniem człowieka niż DNA mitochondrialne **Wskaż przyczynę takiej prawidłowości.**

- Jest nawinięte na białka histonowe.
- Ulega zmianie w wyniku mutacji.
- Zawiera odcinki niekodujące.
- Podlega rekombinacji.

Informacja do zadania 30

Proces cyjanogenezy u roślin wymaga współdziałania dwóch dominujących genów: Ac i Li. Gen Ac kontroluje syntezę glikozydów cyjanogennych (np. linamariny), a gen Li jest odpowiedzialny za syntezę enzymu (np. linamarazy) niezbędnego do rozkładu glikozydu do HCN. Wśród naturalnych populacji można wyróżnić cztery genotypy (AcLi, Acli, acLi, acll), które mogą być fenotypowo rozróżnialne za pomocą odpowiednich testów. Mając do dyspozycji papierki nasączone kwasem pikrynowym (w kontakcie z HCN zmienia barwę z żółtego na czerwono-brązowy) oraz syntetyczną linamarynę wykonano test na trzech okazach koniczyny białej, w którym rozdrobnione liście umieszczono w szczelnej probówce z papierkiem nasączonym kwasem pikrynowym. Uzyskane wyniki przedstawiono poniżej:

Okaz 1: Po 1 godzinie od rozpoczęcia reakcji nastąpiła zmiana zabarwienia wskaźnika.

Okaz 2: Po 24 godzinach nie nastąpiła zmiana zabarwienia. Po dodaniu linamaryny nastąpiła zmiana zabarwienia.

Okaz 3: Po 24 godzinach nie nastąpiła zmiana zabarwienia. Po dodaniu linamaryny lub linamarazy również nie zaobserwowano zmiany zabarwienia.

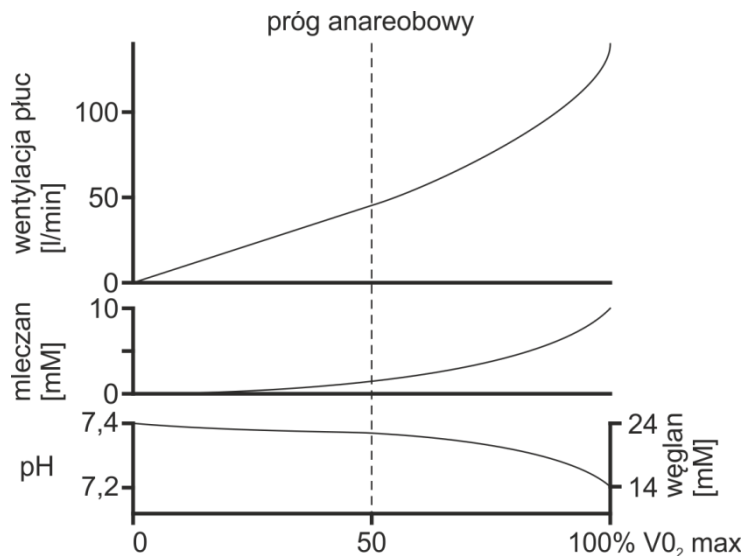
30. Przyporządkuj każdemu z okazów koniczny właściwy genotyp.

Okaz	Genotyp
1.	<input type="checkbox"/> A. AcLi / <input type="checkbox"/> B. AcLi / <input type="checkbox"/> C. acLi / <input type="checkbox"/> D. acLi
2.	<input type="checkbox"/> A. AcLi / <input type="checkbox"/> B. AcLi / <input type="checkbox"/> C. acLi / <input type="checkbox"/> D. acLi
3.	<input type="checkbox"/> A. AcLi / <input type="checkbox"/> B. AcLi / <input type="checkbox"/> C. acLi / <input type="checkbox"/> D. acLi

Informacja do zadań 31-32

Pułap tlenowy (VO_2 maks.) określa największą szybkość, z jaką organizm może zużywać tlen i wyznacza maksymalny wysiłek fizyczny u danej osoby. Przy niedużym wysiłku fizycznym zdecydowana większość potrzeb energetycznych organizmu jest zaspokajana przez oddychanie tlenowe, ale u osób nietreningujących już przy około 50% VO_2 maks. zostaje przekroczony tzw. próg anaerobowy i dochodzi do systematycznego wzrostu znaczenia oddychania beztlenowego. U sportowców tlen z krwi tętniczej jest znacznie wydajniej odbierany przez mięśnie, a w konsekwencji próg anaerobowy jest wyższy. Wzrost stężenia mleczanu we krwi podczas wysiłku pobudza odpowiednie chemoreceptory, co powoduje wzrost wentylacji płuc. Wraz ze zwiększającym się wysiłkiem fizycznym rośnie pojemność minutowa serca i zmieniają się proporcje w ilości przepływającej krwi pomiędzy poszczególnymi narządami. Przepływ krwi przez mięśnie stale rośnie, aż do osiągnięcia pułapu tlenowego.

Na poniższym wykresie przedstawiono typowe zmiany niektórych parametrów fizjologicznych podczas testu wysiłkowego przeprowadzonego na bieżni treningowej.



Źródło: <http://www.experimentalphysiology.gr/textbook/chapter18>

31. Określ które stwierdzenia dotyczące zmian parametrów fizjologicznych podczas zwiększającego się wysiłku fizycznego są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Wzrost wentylacji płuc jest wprost proporcjonalny do wzrostu zużycia tlenu.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Po przekroczeniu progu anaerobowego skokowo wzrasta stężenie mleczanu we krwi.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Ze względu na intensywne oddychanie tlenowe rośnie stężenie jonów wodorowęglanowych we krwi.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

32. Wskaż przyczynę wzrostu intensywności oddychania beztlenowego po przekroczeniu progu anaerobowego.

- A. Niewystarczająca wentylacja płuc.
- B. Brak możliwości dalszego wzrostu przepływu krwi przez mięśnie.
- C. Zakwaszenie krwi poprzez zwiększone stężenie kwasu mlekowego.
- D. Niewystarczające tempo odbioru tlenu przez mięśnie z krwi tętniczej.
- E. Zwiększona podaż mleczanu będącego podstawowym substratem oddychania beztlenowego.

Informacje do zadań 33-34

Natężenie przepływu krwi przez naczynia krwionośne zależy od wielu czynników, których wzajemne relacje obrazuje wzór: **natężenie przepływu krwi = $\Delta P/R$** , gdzie ΔP = różnica ciśnień w naczyniach, a R – opór peryferyczny. Na opór peryferyczny składa się współdziałanie takich zmiennych jak: L = długość naczynia, η = lepkość krwi oraz r = promień naczynia, a zależność pomiędzy tymi parametrami można określić wzorem **$R = 8L\eta/\pi r^4$** . Zwężenie średnicy naczyń na skutek miażdżycy lub wydłużenie naczyń krwionośnych u osób otyłych powoduje zaburzenia natężenia przepływu krwi, którym organizm przeciwdziała dostosowując wartości pozostałych parametrów; ciśnienie krwi jest regulowane na drodze współdziałania układów hormonalnego i nerwowego.

33. Korzystając z podanych wzorów określ, jak zmieni się natężenie przepływu krwi w opisanych przypadkach.

Przypadek	Natężenie przepływu krwi będzie:
1. Silne odwodnienie pacjenta.	<input type="checkbox"/> A. mniejsze / <input type="checkbox"/> B. bez zmian / <input type="checkbox"/> C. większe
2. Wydłużenie naczynia krwionośnego.	<input type="checkbox"/> A. mniejsze / <input type="checkbox"/> B. bez zmian / <input type="checkbox"/> C. większe
3. Zmniejszenie średnicy naczynia krwionośnego.	<input type="checkbox"/> A. mniejsze / <input type="checkbox"/> B. bez zmian / <input type="checkbox"/> C. większe

34. Który z podanych niżej mechanizmów może przeciwdziałać niekorzystnym zmianom natężenia przepływu krwi przez naczynia u osób otyłych?

- A. Zwiększenie lepkości krwi.
- B. Zwiększenie ciśnienia krwi wypływającej z serca.
- C. Zmniejszenie średnicy obwodowych naczyń krwionośnych.
- D. Zmniejszenie siły skurczów mięśniówki naczyń krwionośnych.

35. Wybierz prawidłowy zestaw dotyczący występowania i warunków działania enzymów trawiennych w organizmie człowieka.

- A. Pepsyna, żołądek, pH 7.
- B. Lipaza, jelito grube, pH 8.
- C. Ptialina, jama ustna, pH 2.
- D. Trypsyna, dwunastnica, pH 9.
- E. Chymotrypsyna, wątroba, pH 2.

36. Hormony steroidowe produkowane są przez

- A. tarczycę.
- B. szyszynkę.
- C. przytarczycę.
- D. przysadkę mózgową.
- E. nadnercza.

37. Ośrodek kontrolujący mimowolne czynności oddechowe u człowieka zlokalizowany jest w

- A. mózdzku.
- B. podwzgórzu.
- C. śródmózgowiu.
- D. rdzeniu przedłużonym.
- E. odcinku szyjnym rdzenia kręgowego.

38. Komórki, które w procesie spermiogenezy (ostatni etap spermatogenezy) ulegają bezpośrednio przekształceniu w plemniki to

- A. spermatydy.
- B. spermatogonia.
- C. spermatocyty I rzędu.
- D. spermatocyty II rzędu.
- E. spermatocyty III rzędu.

Informacja do zadań 39-41

W pewnym laboratorium farmaceutycznym prowadzono badania nad nowym lekiem przeznaczonym dla małych dzieci. Do badań włączono 400 trzylatków i losowo podzielono je na dwie równoliczne grupy (po 200 dzieci). W ciągu pierwszego roku w obu grupach zliczano częstość infekcji górnych dróg oddechowych. W drugim roku eksperymentu dzieciom należącym do pierwszej grupy codziennie podawano 5 ml syropu zawierającego badaną substancję, zaś dzieciom z drugiej grupy 5 ml preparatu o identycznym wyglądzie, smaku i zapachu, ale pozbawionego badanej substancji (placebo). W czasie tego roku w obu grupach ponownie zliczano częstość infekcji górnych dróg oddechowych. Uzyskane wyniki przedstawiono w poniższej tabeli:

	Średnia częstość infekcji	
	w pierwszym roku	w drugim roku
Grupa I	5,06	4,65
Grupa II	4,99	4,53

39. Sformułuj problem badawczy do opisanego badania.

.....

40. Wybierz i zaznacz w tabeli odpowiedź A albo B, która jest poprawnym dokończeniem poniższego zdania, oraz jej uzasadnienie spośród odpowiedzi 1.–4.

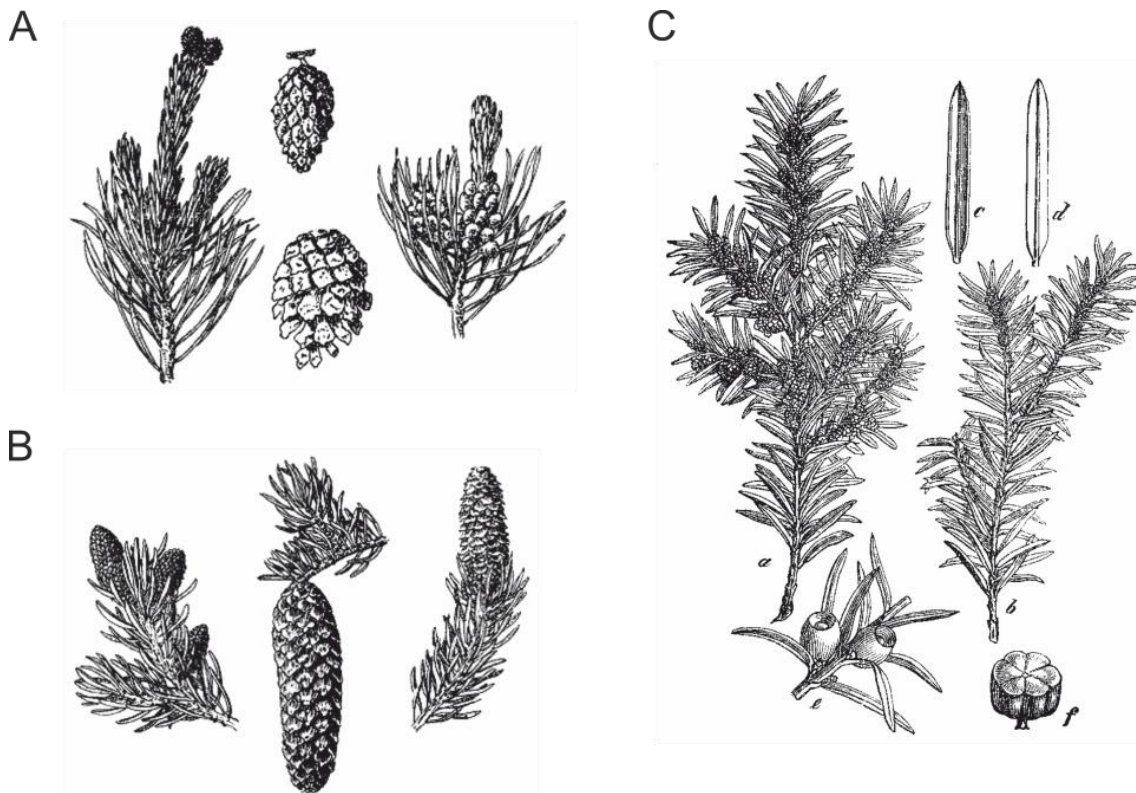
W opisanym badaniu próbę kontrolną stanowiła grupa

<input type="checkbox"/> A.	pierwsza	ponieważ	<input type="checkbox"/> 1.	podawano w niej dzieciom placebo.
			<input type="checkbox"/> 2.	dzieci z tej grupy dostawały badaną substancję.
<input type="checkbox"/> B.	druga		<input type="checkbox"/> 3.	zanotowano w tej grupie mniejszy spadek liczby infekcji.
			<input type="checkbox"/> 4.	w drugim roku badania spadła częstość infekcji.

41. Określ przyczynę spadku częstości infekcji w pierwszej grupie.

.....

42. Na poniższym rysunku przedstawiono trzech rodzimych przedstawicieli iglastych. **Podaj polskie jednowyrazowe nazwy tych gatunków.**



Źródło: <http://www.wigry.org.pl/las/5.htm>; <http://atlas.roslin.pl>

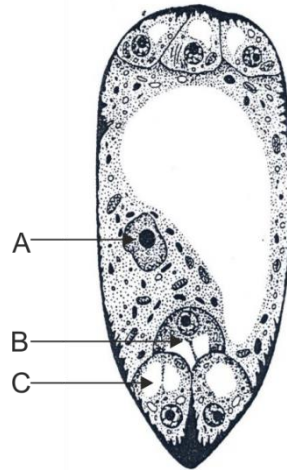
A.

B.

C.

Informacja do zadania 43

Poniższy rysunek przedstawia dojrzały woreczek zalążkowy typu *Polygonum*, który jest najczęściej spotykany wśród roślin okrytonasiennych. W skład zalążka wchodzi komórki o zróżnicowanych funkcjach, wśród których możemy wyróżnić taką, z której po zapłodnieniu powstaje przyszły zarodek; taką, która uczestniczy w tworzeniu bielma oraz inne uczestniczące w odżywianiu woreczka zalążkowego lub które zanikają w trakcie jego rozwoju.



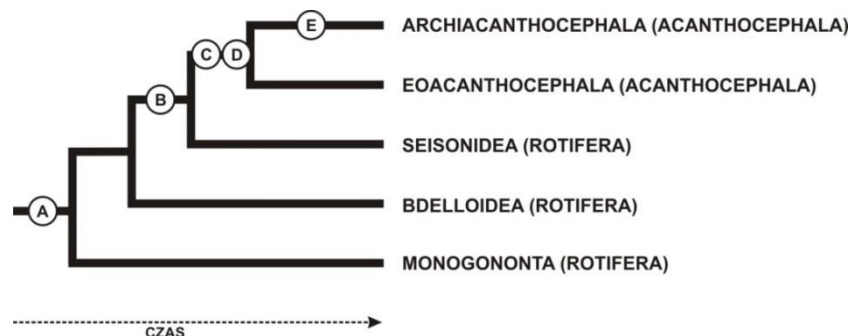
43. Przyporządkuj spośród A-C właściwe oznaczenia literowe komórki jajowej i centralnej.

Komórka	Oznaczenie literowe na rysunku
1. jajowa	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.
2. centralna	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C.

Informacja do zadań 44-45

Naturalna (monofiletyczna) grupa Syndermata obejmuje dwa typy zwierząt – wrotki (Rotifera) oraz kolcogłowy (Acanthocephala). W obrębie wrotków tradycyjnie wyodrębnia się trzy gromady: wolnożyjące Bdelloidea i Monogonta oraz Seisonidea, której przedstawiciele są komensalami skorupiaków z gatunku *Nebalia bipes*. Kolcogłowy to obligatoryjne pasożyty, w których cyklu życiowym zawsze występuje stawonóg jako żywiciel pośredni i kręgowiec jako żywiciel ostateczny. W gromadzie Eoacanthocephala osobniki młodociane bytują w skorupiakach, a w przypadku Archiacanthocephala w lądowych owadach.

Poniższe drzewo filogenetyczne zostało oszacowane na podstawie danych molekularnych i przedstawia relacje pokrewieństwa w obrębie Syndermata. Litery A-E oznaczają linie filogenetyczne i czas, w którym pojawiły się w toku ewolucji grupy poszczególne tryby życia (swoiste dla danej grupy).



44. Na podstawie powyższego tekstu oraz analizy drzewa filogenetycznego określ, które stwierdzenia są prawdziwe a które fałszywe?

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Kolcogłowy (Acanthocephala) są grupą polifiletyczną.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
2. Kolcogłowy (Acanthocephala) pochodzą od wrotków z gromady Seisonidea.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz
3. Wrotki (Rotifera) są grupą parafiletyczną.	<input type="checkbox"/> prawda / <input type="checkbox"/> fałsz

45. Na podstawie powyższego tekstu oraz analizy drzewa filogenetycznego przyporządkuj tryb życia do odpowiedniej litery na drzewie filogenetycznym.

Tryb życia	Oznaczenie literowe na drzewie
1. Obligatoryjne pasożytnictwo ze skorupiakiem jako żywicielem pośrednim i kręgowcem jako żywicielem ostatecznym	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
2. Ektokomensalizm ze skorupiakami	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
3. Pasożytnictwo ze skorupiakiem jako jedynym żywicielem	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
4. Pasożytnictwo z owadem jako żywicielem pośrednim	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.
5. Osobniki dorosłe wolnożyjące	<input type="checkbox"/> A. / <input type="checkbox"/> B. / <input type="checkbox"/> C. / <input type="checkbox"/> D. / <input type="checkbox"/> E.

BRUDNOPIS

W tym miejscu możesz robić pomocnicze notatki i wyliczenia.

Pamiętaj o zaznaczeniu prawidłowej odpowiedzi w arkuszu odpowiedzi.

Żadne notatki z brudnopisu nie będą oceniane przez Komisję Egzaminacyjną.

Zasady oceniania rozwiązań zadań otwartych

Zadanie 14

1 pkt. – za podanie nazwy gatunku lub grupy taksonomicznej, w której wiązanie azotu za pomocą nitrogenazy jest powszechnym zjawiskiem.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi:

- sinice
- *Rhizobium*
- zielone bakterie siarkowe

Zadanie 15

1 pkt. – za odpowiedź odnoszącą bezpośrednio lub pośrednio do różnic w przyswajalności azotu atmosferycznego i amoniaku dla organizmów niewytwarzających nitrogenazy.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi:

- Amoniak w przeciwieństwie do azotu cząsteczkowego jest dostępną dla roślin formą azotu.
- Organizmy zdolne do wiązania atmosferycznego N_2 włączają ten pierwiastek do obiegu – staje się on dostępny dla innych organizmów.

Zadanie 17

1 pkt. – za prawidłowe uzasadnienie odnoszące się do budowy nitrogenazy, która składa się z sześciu polipeptydów.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowa odpowiedź:

- Białko to zbudowane jest z sześciu podjednostek.

Zadanie 39

1 pkt. – za prawidłowo sformułowany problem badawczy odnoszący się bezpośrednio lub pośrednio do wpływu badanego leku na częstość infekcji górnych dróg oddechowych u dzieci.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi:

- Czy badana substancja wpływa na częstość występowania zakażenia górnych dróg oddechowych u dzieci?
- Wpływ nowego leku na rozwój odporności u małych dzieci.

UWAGA! Nie uznaje się odpowiedzi, w których jest sformułowana poprawna hipoteza, np.: „Badany lek zwiększa odporność u przedszkolaków.”

Zadanie 41

1 pkt. – za prawidłowe określenie przyczyny spadku liczby infekcji odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do wzrostu odporności wraz z wiekiem.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Przykładowe odpowiedzi:

- Zaobserwowano naturalny spadek częstości infekcji następujący wraz z wiekiem.
- U dzieci w ciągu roku nastąpił rozwój dojrzałości ich układu odpornościowego.

Zadanie 42

1 pkt. – za podanie prawidłowych trzech nazw gatunków.

0 pkt. – za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi.

Prawidłowe rozwiązanie:

A. – sosna, B. – świerk, C. – cis

UWAGA!

Dopuszcza się podanie prawidłowych dwuwyrzowych nazw polskich: sosna zwyczajna, świerk pospolity i cis pospolity.

*W przypadku punktu A., a więc sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris*) dopuszcza się także odpowiedzi: kosodrzewina, sosna górską i kosówka właściwa odnoszące się do *Pinus mugo* ze względu bliskie pokrewieństwo dwu gatunków oraz trudności w ich rozróżnieniu na podstawie rysunku.*

Nie uznaje się prawidłowych nazw łacińskich.

Klucz odpowiedzi do zadań zamkniętych

1

2 1

2

3

3 1

2

3

4 1

2

3

5 1

2

3

4

6 1

2

3

7 1

2

3

4

8 1

2

3

9 1

2

3

10

11 1

2

3

12 1

2

3

13 1

2

3

16

18 1

2

3

19

20 1

2

3

4

21

22

23 1

2

3

24 1

2

3

25 1

2

3

26 1

2

3

4

5

27 1

2

3

28

29

30 1

2

3

31 1

2

3

32

33 1

2

3

34

35

36

37

38

40

43 1

2

44 1

2

3

45 1

2

3

4

5