

PROCEDURA PRZEPROWADZANIA ZAWODÓW SZKOLNYCH OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ

1. Dyrektor szkoły drukuje arkusz egzaminacyjny oraz kartę odpowiedzi w liczbie odpowiadającej liczbie zgłoszonych Uczestników.
2. Dopuszczalne jest wydrukowanie jednego arkusza egzaminacyjnego, a następnie jego powielenie na fotokopiarce pod warunkiem, że zostanie zachowana czytelność wszystkich ilustracji i wykresów.
3. **Kategorycznie nie wolno wykonywać kserokopii karty odpowiedzi** – muszą one być drukowane na drukarce dobrej jakości.
4. **Karta odpowiedzi musi być wydrukowana dwustronnie!** Uczestnicy nanoszący odpowiedzi na kartach wydrukowanych jednostronnie będą mieli ocenianą wyłącznie pierwszą stronę, zawierającą PESEL, imię i nazwisko oraz podpis.
5. Dyrektor szkoły odpowiada za ochronę poufności arkusza egzaminacyjnego do czasu rozpoczęcia zawodów (sobota 11 października godz. 9:00). Niedopuszczalne jest przeprowadzenie zawodów w innym terminie.
6. Za przeprowadzenie egzaminu przed wyznaczoną datą grozi **trzyletnia dyskwalifikacja** szkoły z zawodów Olimpiady Biologicznej.
7. Dyrektor szkoły wyznacza dwuosobową Komisję, w skład której wchodzi co najmniej jeden nauczyciel biologii. Członkowie Komisji wybierają ze swojego grona Przewodniczącego, który musi być nauczycielem biologii. Komisja nadzoruje przebieg egzaminu oraz ocenia prace pisemne uczniów.
8. Dyrektor szkoły w ciągu czterech dni od daty egzaminu pisemnego uzupełnia protokół z zawodów w Serwisie Olimpiady Biologicznej (S-OL-BIO) i przesyła do KGOB wersję elektroniczną za pośrednictwem S-OL-BIO.
9. **Oryginały** kart odpowiedzi Uczestników muszą zostać przesłane w tym samym terminie (decyduje data stempla pocztowego) tradycyjną pocztą na adres:

Komitet Główny Olimpiady Biologicznej
ul. Miecznikowa 1
02-096 Warszawa
10. Dyrektor szkoły jest zobowiązany przechowywać **kopie** sprawdzonych kart odpowiedzi Uczestników do końca roku szkolnego.

Rzeczy, na które należy zwrócić uwagę Uczestnikom przed rozpoczęciem egzaminu pisemnego

1. Kartę odpowiedzi należy uzupełniać długopisem lub piórem z **czarnym** atramentem **nieprzebijającym** na drugą stronę.
2. **Nie ma możliwości wprowadzania poprawek na karcie odpowiedzi.**
3. W arkuszu egzaminacyjnym przy każdym zadaniu znajduje się miejsce, żeby zapisać szkic odpowiedzi, ale potem należy odpowiedź przenieść na kartę odpowiedzi.
4. **Oceniane są wyłącznie karty odpowiedzi** – arkusze z zadaniami po egzaminie mogą być zabrane przez Uczestników do domu.
5. Podczas egzaminu jest dopuszczalne korzystanie z prostego kalkulatora.



TEST DO ZAWODÓW I STOPNIA 55 OLIMPIADY BIOLOGICZNEJ

W ROKU SZKOLNYM 2025/2026

Data: **11 października 2025 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas pracy: **90 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **45**

Instrukcja dla zawodnika

1. Sprawdź, czy otrzymałeś/eś arkusz z zadaniami i kartę odpowiedzi.
2. Arkusz z zadaniami zawiera 26 stron i składa się z 45 zadań. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu Komisji nadzorującej egzamin.
3. Karta odpowiedzi jest zadrukowana dwustronnie.
4. Używaj wyłącznie **czarnego** długopisu lub pióra **nieprzebijającego** na drugą stronę. Możesz korzystać z prostego kalkulatora.
5. Wpisz czytelnie swoje imię i nazwisko oraz nr PESEL w odpowiednim miejscu karty 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.

Instrukcja do egzaminu pisemnego etapu szkolnego 55 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 zaznaczenie odpowiedzi polega na kompletnym wypełnieniu odpowiedniego koła lub kół na karcie odpowiedzi w następujący sposób:

☐ A ☒ ☐ C ☐ D ☐ E

UWAGA!

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

W zależności od typu zadania należy:

Dokonać wyboru pomiędzy kilkoma możliwościami **oznaczonymi literami**, zaznaczając jedną z nich:

☐ A ☒ ☐ C ☐ D ☐ E

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

☒ ☐ F lub ☐ P ☒

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

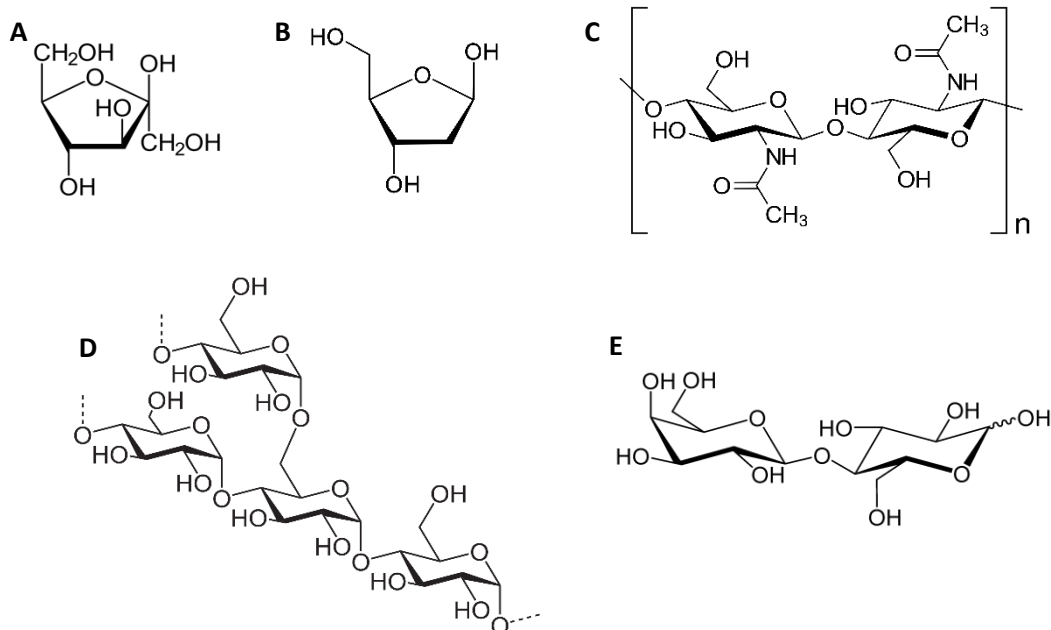
☒ ☐ N lub ☐ T ☒

Wybrać odpowiedni zestaw litery i cyfry w zadaniach wymagających **zbudowania prawidłowego zdania**:

☐ A ☒
☒ ☐ 2
☐ 3

1. Węglowodany to bardzo zróżnicowana grupa związków – pełnią funkcje energetyczne, zapasowe i strukturalne.

Do każdej funkcji podanej w tabeli dopasuj odpowiedni wzór strukturalny węglowodanu wybrany spośród poniższych.



Funkcja	Wzór strukturalny
1. Jego reszta wchodzi w skład nukleotydów DNA.	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
2. Pełni rolę materiału zapasowego roślin, jest odkładana w postaci ziaren.	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
3. Stanowi główne źródło energii dla karmionych mlekiem ssaków.	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
4. Jest składnikiem ściany komórkowej grzybów.	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
5. Ze względu na słodki smak rośliny wykorzystują go jako sposób do przyciągnięcia zapylaczy.	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.

2. W Polsce i większości innych krajów poziom glukozy we krwi wyraża się w milimolach na liter (mmol/l). W USA, Kanadzie i Japonii wykorzystuje się jednostkę mg/dl (miligramy na decylitr). Zakres normy dla poziomu glukozy na czczo dla dorosłego człowieka wynosi 3,9–5,5 mmol/l.

Jaki jest zakres normy dla poziomu glukozy wyrażony w mg/dl? Przyjmij masę molową glukozy równą 180 g/mol.

- A. 0,22–0,30 mg/dl
 - B. 3,2–4,6 mg/dl
 - C. 7,0–9,9 mg/dl
 - D. 22–30 mg/dl
 - E. 70–99 mg/dl
3. Białka są podstawowymi makrocząsteczkami pełniącymi różnorodne funkcje biologiczne. Ich struktura jest hierarchicznie zorganizowana i obejmuje kolejne poziomy: strukturę pierwszo-, drugo-, trzecio- oraz czwartorzędową. Stabilność i funkcjonalność białek zależą od obecności wiązań kowalencyjnych, niekowalencyjnych oraz od oddziaływań z otoczeniem.

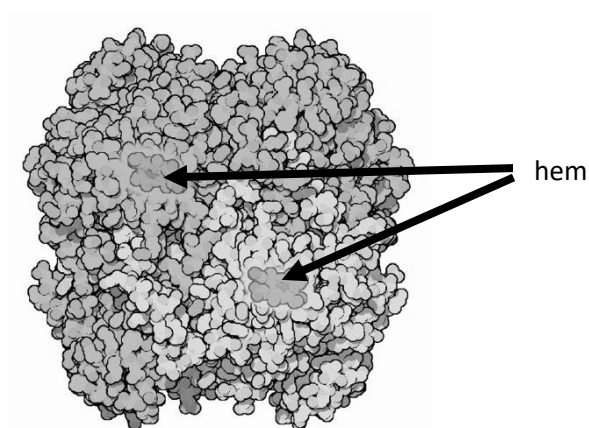
Na podstawie: Abali i in. 2022. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemia.

Określ, które stwierdzenia dotyczące struktury białek są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Struktura pierwszorzędowa białka to sekwencja aminokwasowa.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Struktura czwartorzędowa występuje w każdym białku.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Mostki disiarczkowe mogą stabilizować zarówno strukturę trzeciorzędową, jak i czwartorzędową białka.	☐ prawda / ☐ fałsz

Informacja do zadań 4.–8.

Katalaza jest białkiem obecnym w większości organizmach oddychających tlenowo, a jej główną funkcją jest rozkład szkodliwego dla komórek nadtlenku wodoru (H_2O_2) do nieszkodliwych wody (H_2O) i tlenu (O_2). Poniżej przedstawiono model budowy katalazy.



Źródło: pdb101.rcsb.org/motm/57

Przeprowadzono doświadczenie, w którym przygotowano trzy probówki zawierające:

Probówka nr 1: 1 ml wody destylowanej,

Probówka nr 2: 1 ml soku z bulwy ziemniaka,

Probówka nr 3: 1 ml soku z bulwy ziemniaka.

Probówki nr 1 i 2 inkubowano przez 5 minut w łaźni wodnej o temperaturze 21 °C. Probówkę nr 3 inkubowano przez 5 minut w łaźni wodnej o temperaturze 100°C, a następnie schłodzono do temperatury 21°C. Następnie do każdej probówki dodano po 1 ml 1% roztworu nadtlenku wodoru i obserwowano pojawianie się oraz wysokość słupa piany gromadzącej się nad mieszaniną reakcyjną. Odnotowano następujące obserwacje:

Probówka nr 1: brak spieniania mieszaniny reakcyjnej,

Probówka nr 2: słup piany o wysokości 3 cm w probówce,

Probówka nr 3: brak spieniania mieszaniny reakcyjnej.

4. Która probówka stanowiła próbę kontrolną negatywną?

- A. Probówka nr 1
- B. Probówka nr 2
- C. Probówka nr 3

5. Określ, które stwierdzenia dotyczące przeprowadzonego doświadczenia są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Problem badawczy doświadczenia dotyczył specyficzności substratowej katalazy.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. W doświadczeniu wykazano, że nieprzegotowany sok z ziemniaka zawiera aktywną katalazę.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. W doświadczeniu wykazano, że zmiany pH wpływają na aktywność katalazy.	☐ prawda / ☐ fałsz

6. Określ, które z wniosków sformułowanych na podstawie opisanego doświadczenia są poprawne, a które – niepoprawne.

Wniosek	Czy jest poprawny?
1. Wysoka temperatura powoduje denaturację katalazy.	☐ tak / ☐ nie
2. Wysoka temperatura zwiększa aktywność katalazy.	☐ tak / ☐ nie
3. Wysoka temperatura powoduje rozkład nadtlenku wodoru.	☐ tak / ☐ nie

7. Określ, wybierając spośród A albo B, czy katalaza jest białkiem prostym czy złożonym i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Katalaza należy do białek

☐ A.	prostych,	ponieważ	☐ 1.	składa się kilku podjednostek.
☐ B.	złożonych,		☐ 2.	zawiera grupy hemowe.
			☐ 3.	składa się z jednego łańcucha polipeptydowego.

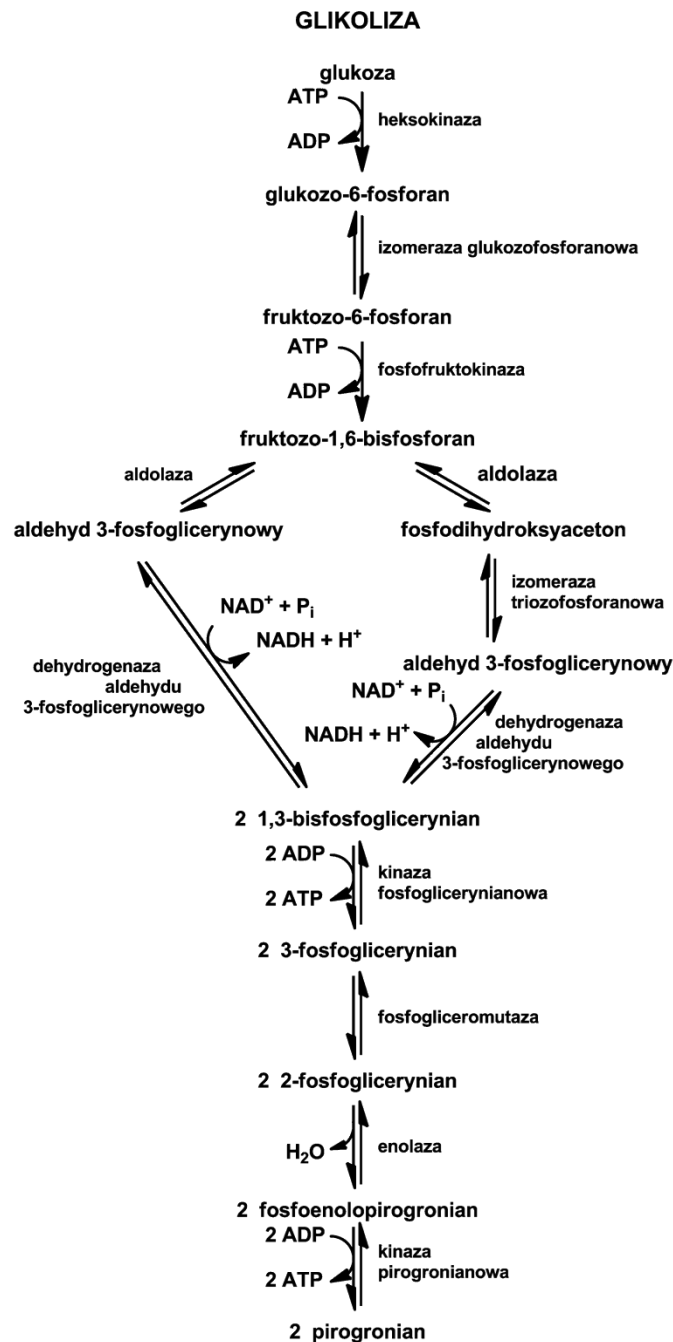
8. Przeczytaj poniższy tekst i uzupełnij luki (1.–2.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Katalaza jest białkiem (1). Nadtlenek wodoru należy do reaktywnych form tlenu i w nadmiernych ilościach jest szkodliwy dla komórki, a więc katalaza spełnia w komórkach funkcję (2).

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. enzymatycznym / ☐ B. strukturalnym
2.	☐ A. antyoksydacyjną / ☐ B. magazynującą

Informacja do zadań 9.–12.

Na poniższym schemacie przedstawiono szlak glikolizy – procesu zachodzącego we wszystkich żywych komórkach, który jest pierwszym etapem pozyskiwania energii z glukozy.



Źródło: Wikimedia commons, SkyMaja, Michał Sobkowski

9. Wybierz właściwe dokończenie zdania.

Reakcja utleniania zachodząca podczas glikolizy jest katalizowana przez

- A. kinazę fosfoglicerynianową.
- B. kinazę pirogronianową.
- C. dehydrogenazę aldehydu 3-fosfoglicerynowego.
- D. fosfogliceromutazę.

10. Określ, wybierając spośród A albo B, jaki proces umożliwia zajście glikolizy w warunkach beztlenowych i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Reakcja utleniania w procesie glikolizy może zajść w warunkach beztlenowych w organizmie człowieka dzięki

☐ A.	łańcuchowi oddechowemu,	co umożliwia regenerację akceptora elektronów przez	☐ 1.	oksydazę cytochromową.
☐ B.	fermentacji mleczanowej,		☐ 2.	dehydrogenazę mleczanową.
			☐ 3.	tlen.

11. Określ, które stwierdzenia dotyczące glikolizy są prawdziwe, a które – fałszywe.

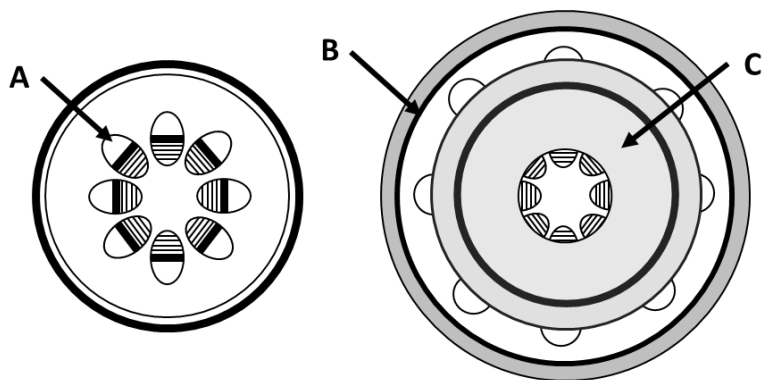
Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W wyniku glikolizy powstają dwie cząsteczki pirogronianu na każdą cząsteczkę glukozy.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Fosforylacja substratowa w glikolizie zachodzi w reakcjach katalizowanych przez kinazę fosfoglicerynianową i kinazę pirogronianową.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Glikoliza skutkuje całkowitym utlenieniem cząsteczki glukozy.	☐ prawda / ☐ fałsz

12. Określ, wybierając spośród A albo B, rolę glikolizy i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

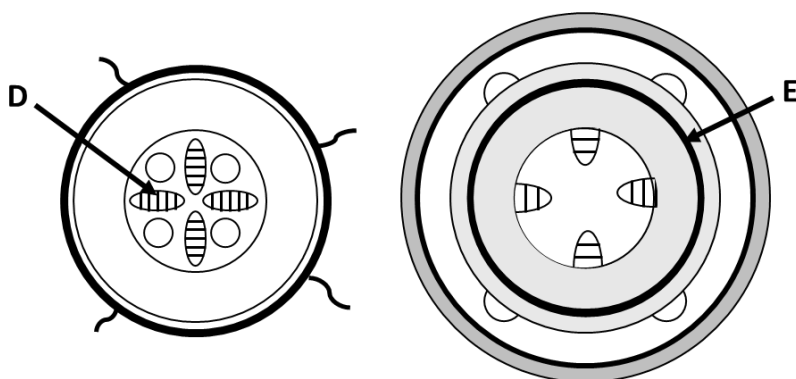
Glikoliza jest jedynym źródłem energii w

☐ A.	erytrocytach ssaków,	ponieważ jej reakcje zachodzą	☐ 1.	wyłącznie w cytozolu.
☐ B.	komórkach mięśnia sercowego,		☐ 2.	wyłącznie w mitochondriach.
			☐ 3.	w cytozolu i w mitochondriach.

13. Wtórny przyrost roślin na grubość jest uwarunkowany funkcjonowaniem dwóch merystemów bocznych – kambium i fellogenu. Kambium wytwarza wtórne tkanki przewodzące (drewno wtórne i łyko wtórne), natomiast fellogen – wtórne tkanki okrywające – korek (fellem) i fellodermę. Na poniższych schematach porównano budowę anatomiczną pierwotną i wtórną pędu oraz korzenia rośliny dwuliściennej.



Budowa anatomiczna pierwotna i wtórna pędu



Budowa anatomiczna pierwotna i wtórna korzenia

Do każdej z tkanek podanych w tabeli dopasuj odpowiednie oznaczenie ze schematu (A–E).

Tkanka	Kod z ilustracji
1. Fellogen	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
2. Drewno pierwotne	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
3. Kambium	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
4. Łyko pierwotne	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.
5. Drewno wtórne	☐ A. / ☐ B. / ☐ C. / ☐ D. / ☐ E.

14. Do każdej funkcji podanej w tabeli dopasuj odpowiednią nazwę tkanki roślinnej.

Funkcja	Tkanka
1. ochrona wnętrza rośliny przed utratą wody	☐ A. Drewno / ☐ B. Łyko / ☐ C. Miękkisz spichrzowy / ☐ D. Korek / ☐ E. Kolenchyma
2. magazynowanie substancji odżywczych	☐ A. Drewno / ☐ B. Łyko / ☐ C. Miękkisz spichrzowy / ☐ D. Korek / ☐ E. Kolenchyma
3. transport wtórnych produktów fotosyntezy	☐ A. Drewno / ☐ B. Łyko / ☐ C. Miękkisz spichrzowy / ☐ D. Korek / ☐ E. Kolenchyma
4. transport wody z solami mineralnymi	☐ A. Drewno / ☐ B. Łyko / ☐ C. Miękkisz spichrzowy / ☐ D. Korek / ☐ E. Kolenchyma

15. U wielu roślin organy ulegają modyfikacjom, dzięki którym poszczególne części rośliny mogą pełnić dodatkowe funkcje.

Wskaż odpowiedź zawierającą wyłącznie struktury będące modyfikacjami łodyg.

- A. Kłącza, liścienie, liściaki.
- B. Bulwy, rozłogi, haustoria.
- C. Ciernie, kłącza, rozłogi.
- D. Kłącza, liściaki, ciernie.
- E. Kłącza, ciernie, pneumatofory.

16. Do każdej funkcji podanej w tabeli dopasuj odpowiednią modyfikację organu.

Funkcja	Modyfikacja
1. chwytanie i trawienie owadów dla pozyskania związków azotowych	☐ A. Cierń / ☐ B. Kłącze / ☐ C. Korzeń powietrzny / ☐ D. Liść pułpkowy
2. rozprzestrzenianie i rozmnażanie wegetatywne	☐ A. Cierń / ☐ B. Kłącze / ☐ C. Korzeń powietrzny / ☐ D. Liść pułpkowy
3. ochrona przed roślinożercami	☐ A. Cierń / ☐ B. Kłącze / ☐ C. Korzeń powietrzny / ☐ D. Liść pułpkowy
4. kotwiczenie w podłożu i pobieranie wody atmosferycznej	☐ A. Cierń / ☐ B. Kłącze / ☐ C. Korzeń powietrzny / ☐ D. Liść pułpkowy

17. Na poniższych fotografiach przedstawiono zjawisko ruchu rośliny wywołanego bodźcem mechanicznym.



Źródło fotografii: Scorza, L. C. T. i Dornelas, M. C. 2011. Plants on the move: Towards common mechanisms governing mechanically-induced plant movements. *Plant Signaling & Behavior*, 6(12), 1979–1986.

Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–4.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Przedstawione na fotografii zjawisko jest przykładem (1). Jest to ruch (2), który jest (3) od kierunku działania bodźca. Do złożenia się liści dochodzi dzięki (4) w komórkach znajdujących się u nasady liści.

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. tigmotropizmu / ☐ B. sejsmonastii
2.	☐ A. wzrostowy / ☐ B. turgorowy
3.	☐ A. zależny / ☐ B. niezależny
4.	☐ A. zmniejszeniu turgoru / ☐ B. przyspieszeniu podziałów

18. Na poniższym zdjęciu znajduje się przedstawiciel jednej z gromad kręgowców.



Źródło: Wikimedia commons, Mykola Vasylechko.

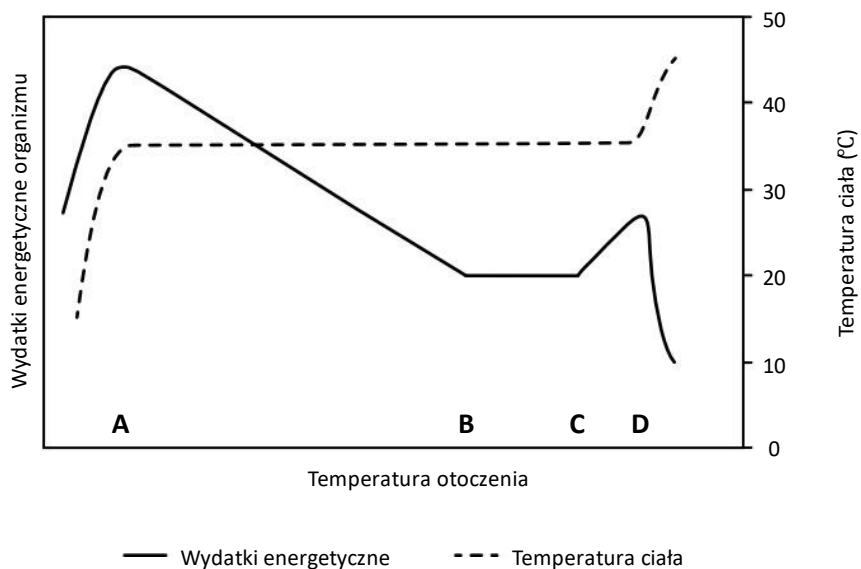
Określ, wybierając spośród A albo B, czy na zdjęciu znajduje się płaz czy gad i wybierz odpowiednie uzasadnienie spośród 1.–3.

Na zdjęciu znajduje się przedstawiciel

☐ A.	płazów,	o czym świadczy	☐ 1.	pokrycie ciała rogowymi tarczkami.
			☐ 2.	obecność w skórze licznych gruczołów śluzowych.
☐ B.	gadów,		☐ 3.	obecność palczastych kończyn.

Informacja do zadań 19.–20.

Ssaki są organizmami stałocieplnymi, co oznacza, że potrafią utrzymywać temperaturę ciała na stosunkowo stałym poziomie, niezależnie od zmieniających się warunków otoczenia. Jednak ilość energii, jaką zużywają w spoczynku, może się różnić w zależności od środowiska. Poniższy wykres przedstawia, jak się zmienia tempo metabolizmu u ssaka, który nie hibernuje, ani nie zapada w torpor (odrętwienie).



19. Określ, wybierając spośród A albo B, jakie zmiany zachodzą w organizmach ssaków stałocieplnych przy skrajnych temperaturach otoczenia i wybierz dokończenie zdania spośród 1.–3.

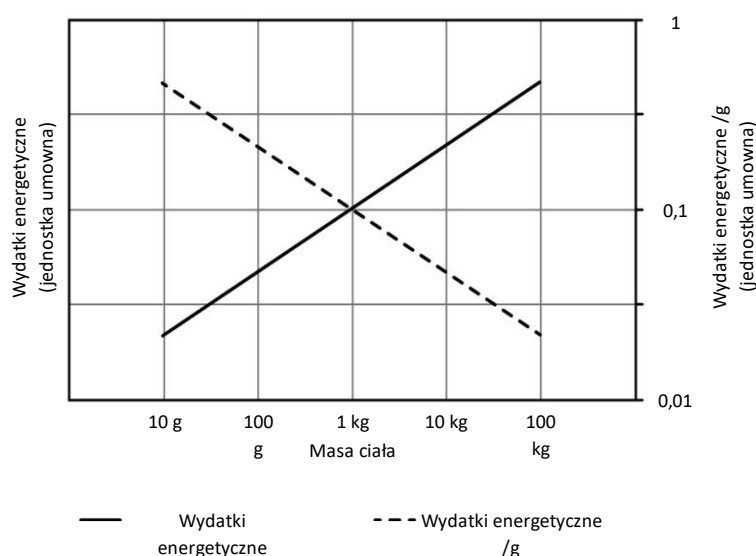
W zakresie temperatury otoczenia od C do D dochodzi do wzrostu

☐ A.	temperatury ciała,	co jest spowodowane	☐ 1.	ogólnym przyspieszeniem procesów metabolicznych.
☐ B.	wydatków energetycznych organizmu,		☐ 2.	koniecznością migracji do chłodniejszych środowisk.
			☐ 3.	koniecznością aktywnego chłodzenia organizmu.

20. Określ, które stwierdzenia dotyczące procesów fizjologicznych w temperaturach niższych niż oznaczona literą A, są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W skrajnie niskich temperaturach otoczenia temperatura ciała ssaka obniża się.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Produkcja ciepła w procesie termogenezy nie jest wystarczająca dla utrzymania stałej temperatury ciała.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Z powodu niskiej temperatury ciała spada tempo procesów metabolicznych.	☐ prawda / ☐ fałsz

21. Tempo wydatków energetycznych ssaków zależy od ich masy ciała. Przemiany energetyczne zachodzą praktycznie w całej objętości organizmu, natomiast ciepło wytworzone w tych procesach jest oddawane do otoczenia przez powierzchnię ciała. Ponieważ wraz ze wzrostem rozmiarów organizmu jego objętość (a więc i masa) rośnie w przybliżeniu proporcjonalnie do sześciangu tych wymiarów, natomiast powierzchnia ciała rośnie proporcjonalnie do kwadratu wymiarów, zależności między całkowitymi wydatkami energetycznymi a wydatkami przeliczonymi na jednostkę masy ciała zmieniają się nieliniowo wraz ze wzrostem masy. Na wykresach najczęściej przedstawia się te zależności po zlogarytmowaniu, co pozwala uzyskać wykres liniowy. Poniższy schemat ilustruje zlogarytmowane całkowite wydatki energetyczne ssaka (linia ciągła) oraz zlogarytmowane wydatki energetyczne przeliczone na jednostkę masy ciała (linia przerywana) w zależności od zlogarytmowanej masy zwierzęcia.



Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–4.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

W porównaniu do ssaków małych, ssaki o większych rozmiarach ciała mają **(1)** całkowite wydatki energetyczne, co powoduje, że muszą one pobierać **(2)** pokarmu. Z powyższego schematu można wnioskować, że bardziej narażone na wychłodzenie będą ssaki **(3)**, ze względu na **(4)** stosunek powierzchni ciała do jego masy.

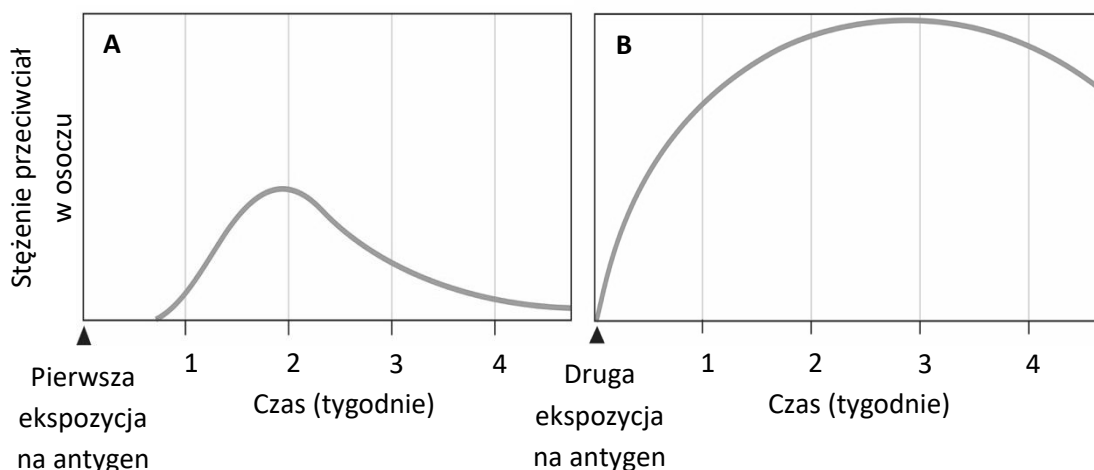
Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. niższe / ☐ B. wyższe
2.	☐ A. mniej / ☐ B. więcej
3.	☐ A. małe / ☐ B. duże
4.	☐ A. mniejszy / ☐ B. większy

22. Układ odpornościowy człowieka to system narządów, komórek i cząsteczek, którego zadaniem jest rozpoznawanie i zwalczanie patogenów (bakterii, wirusów, grzybów, pasożytów). Działa na dwóch poziomach, które wzajemnie się uzupełniają:

Odporność wrodzona (nieswoista) – pierwsza linia obrony, obecna od urodzenia. Reaguje natychmiast i w sposób niespecyficzny. Obejmuje bariery fizyczne i chemiczne (skóra, śluz, kwas żołądkowy), fagocyty, białka dopełniacza i cytokiny.

Odporność nabyta (swoista, adaptacyjna) – rozwija się wolniej przy pierwszym kontakcie z antygenem, ale działa precyzyjnie. Jej podstawą są limfocyty T i B oraz przeciwciała. Dzięki komórkom pamięci przy kolejnym kontakcie reakcja jest silniejsza, co stanowi podstawę działania szczepień.

Na poniższym wykresie przedstawiono zmiany poziomu przeciwciał po pierwszym i po drugim kontakcie z antygenem.



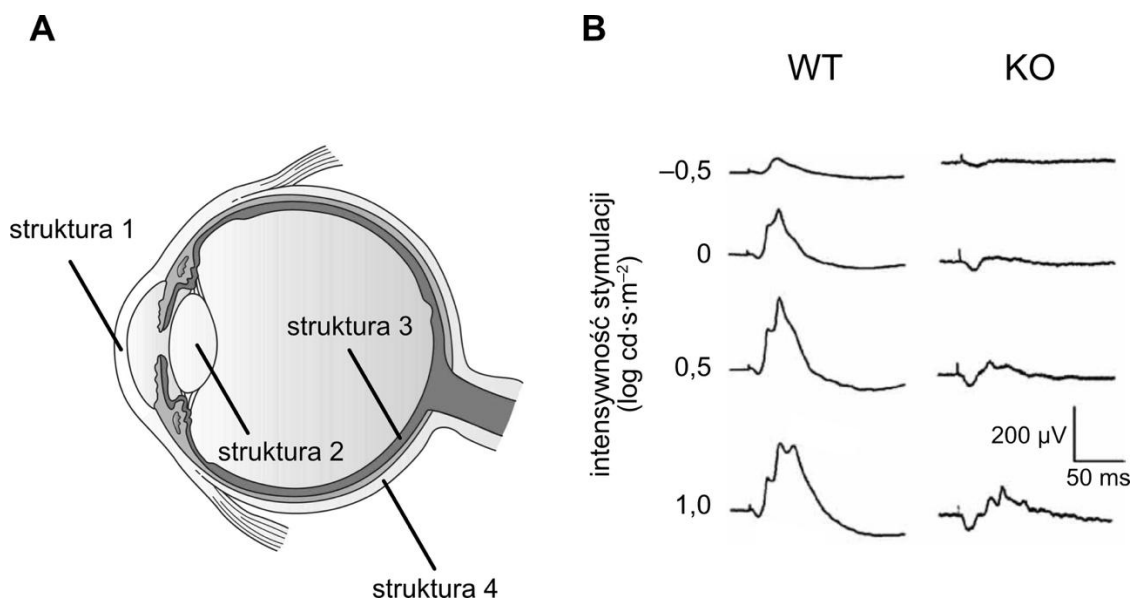
Na podstawie: Silverthorn D.U. 2018. Fizjologia człowieka – zintegrowane podejście.

Określ, które stwierdzenia dotyczące układu odpornościowego są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Złuszczenie naskórka w celu eliminacji patogenu ze skóry to przykład wrodzonej odpowiedzi immunologicznej.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Odporność wrodzona wymaga aktywacji limfocytów B.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Podczas drugiego kontaktu z antygenem przeciwciała pojawiają się późno, ale w dużym stężeniu.	☐ prawda / ☐ fałsz
4. Na wykresie A przedstawiono odporność wrodzoną, a na wykresie B – nabytą.	☐ prawda / ☐ fałsz

Informacja do zadań 23.–25.

Czopki i pręciki to komórki odbierające bodźce świetlne i przetwarzające je w impuls nerwowy. Ich aktywność można badać za pomocą elektroretinogramu (ERG). Na rysunku A przedstawiono przekrój przez oko człowieka z oznaczonymi czterema strukturami (strukтуры 1.–4.), natomiast na rysunku B przedstawiono wyniki badań ERG wykonane na komórkach o dzikim fenotypie (WT; ang. *wild type*) oraz na komórkach pozbawionych białka – pikachuriny (KO; ang. *knock out*).



Na podstawie: Sato i wsp. (2008) *Pikachurin, a dystroglycan ligand, is essential for photoreceptor ribbon synapse formation. Nature Neurosci* 11(8):923–931; commons.wikimedia.org/wiki/File:Three_Main_Layers_of_the_Eye.png

23. Do każdej ze struktur 1.–4. widocznych na schemacie przyporządkuj jej odpowiednią nazwę.

Struktura na rysunku	Struktura
1. Struktura 1.	☐ A. rogówka / ☐ B. siatkówka / ☐ C. soczewka / ☐ D. tęczówka / ☐ E. twardówka
2. Struktura 2.	☐ A. rogówka / ☐ B. siatkówka / ☐ C. soczewka / ☐ D. tęczówka / ☐ E. twardówka
3. Struktura 3.	☐ A. rogówka / ☐ B. siatkówka / ☐ C. soczewka / ☐ D. tęczówka / ☐ E. twardówka
4. Struktura 4.	☐ A. rogówka / ☐ B. siatkówka / ☐ C. soczewka / ☐ D. tęczówka / ☐ E. twardówka

24. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Komórki odpowiadające za widzenie w warunkach słabego oświetlenia to **(1)**. Te komórki **(2)** do rozróżniania barw. Rodopsyna występująca w tych komórkach składa się z **(3)**.

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. czopki / ☐ B. pręciki
2.	☐ A. przyczyniają się / ☐ B. nie przyczyniają się
3.	☐ A. białka i lipidu / ☐ B. kwasu nukleinowego i węglowodanu

25. Określ, które stwierdzenia dotyczące przedstawionych na rysunku wyników badań ERG są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. Pikachurina wpływa na odpowiedź badanych komórek na stymulację świetlną.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. W komórkach WT amplituda odpowiedzi na stymulację świetlną $1 \log \text{cd} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ jest większa niż na bodziec $0 \log \text{cd} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Ujemna wartość $\log \text{cd} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ świadczy o tym, że w tych warunkach badane komórki emitują światło.	☐ prawda / ☐ fałsz

Informacja do zadań 26.–29.

U ludzi wyróżnia się cztery grupy krwi w systemie ABO: A, B, AB oraz O, które są kodowane przez trzy allele: I^A , I^B oraz i . Allele I^A oraz I^B są dominujące względem allelu i . Allele I^A oraz I^B odpowiadają za obecność antygenów A i B na powierzchni czerwonych krwinek u osób z grupami A, B i AB. Osoby z grupą O nie mają antygenów na powierzchni krwinek. Układ odpornościowy człowieka wytwarza przeciwciała skierowane przeciwko tym antygenom, których nie ma na krwinkach czerwonych danej osoby.

26. Określ, czy prawidłowo opisano rodzaje antygenów i przeciwciał obecnych we krwi osób o podanych w tabeli grupach krwi.

Grupa krwi	Obecne antygeny na erytrocytach	Obecne przeciwciała w osoczu krwi	Czy obecność antygenów przeciwciał opisano prawidłowo?
1. A	A	anty-B	☐ tak / ☐ nie
2. B	A	anty-A	☐ tak / ☐ nie
3. AB	AB	anty-A, anty-B	☐ tak / ☐ nie
4. O	brak antygenów	anty-A, anty-B	☐ tak / ☐ nie

27. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Układ grup krwi ABO ma kluczowe znaczenie przy przetaczaniu krwi. Osoby o grupie krwi O **(1)** tzw. uniwersalnymi dawcami oraz **(2)** uniwersalnymi biorcami. Krew o grupie AB **(3)** być podana osobie o grupie krwi A.

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. mogą być / ☐ B. nie mogą być
2.	☐ A. mogą być / ☐ B. nie mogą być
3.	☐ A. może / ☐ B. nie może

28. Określ, które stwierdzenia dotyczące dziedziczenia grup krwi są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W rodzinie składającej się z pary rodziców i dwójki dzieci każda osoba może mieć inną grupę krwi.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Ojcem dziecka o grupie krwi A może być mężczyzna o grupie krwi B.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. W populacji, w której występują wszystkie allele: I^A , I^B oraz i , liczba możliwych genotypów wynosi 6.	☐ prawda / ☐ fałsz

29. Wybierz właściwe dokończenie zdania.

Kodominacja występuje w przypadku osób o grupie krwi:

- A. O
- B. A
- C. B
- D. AB

Informacja do zadań 30.–31.

Mechanizmy determinacji płci są zróżnicowane w zależności od organizmu. U człowieka, u ssaków oraz u licznych gatunków ryb występuje system XY, w którym samice stanowią płęć homogametyczną (XX), zaś samce – heterogametyczną (XY). Odmienny typ determinacji płci (system ZW) obserwuje się u ptaków, u części płazów oraz u wybranych grup owadów. W przypadku tych organizmów to samice są heterogametyczne (ZW), z kolei samce są homogametyczne (ZZ). Geny zlokalizowane na chromosomach X lub Z są określane jako sprzężone z płcią.

W potomstwie samca i samicy bażanta zwyczajnego (*Phasianus colchicus* L.) o nieznanych fenotypach otrzymano 8 samców o nogach zielonych oraz 8 samic wśród których w równych proporcjach (4:4) występowały osobniki o nogach zielonych i brązowych. Gen warunkujący barwę nóg (**A** – allel dominujący odpowiedzialny za nogi zielone; **a** – allel recesywny odpowiedzialny za nogi brązowe) jest sprzężony z płcią.

Na podstawie: Samborska-Ciana A., Przyborowski J.A. 2001. Materiały do ćwiczeń z genetyki.

30. Ustal genotypy rodziców.

- A. ♂ $Z^A Z^A$ x ♀ $Z^A W$
- B. ♂ $Z^A Z^A$ x ♀ $Z^a W$
- C. ♂ $Z^A Z^a$ x ♀ $Z^A W$
- D. ♂ $Z^A Z^a$ x ♀ $Z^a W$
- E. ♂ $Z^a Z^a$ x ♀ $Z^A W$

31. Które z podanych krzyżówek genotypów mogą dać potomstwo, w którym zarówno samce, jak i samice będą miały po równo (1:1) nogi zielone i brązowe?

- A. ♂ $Z^A Z^A$ x ♀ $Z^A W$
- B. ♂ $Z^A Z^A$ x ♀ $Z^a W$
- C. ♂ $Z^A Z^a$ x ♀ $Z^A W$
- D. ♂ $Z^A Z^a$ x ♀ $Z^a W$
- E. ♂ $Z^a Z^a$ x ♀ $Z^A W$

Informacja do zadań 32.–34.

Zespół Retta jest dominującym, sprzężonym z chromosomem X, poporodowym zaburzeniem neurologicznym o częstości występowania około 1 na 10 000–15 000 urodzeń dziewczynek. Homozygotyczne dziewczynki z allelami powodującymi zespół Retta w ogóle się nie rodzą ze względu na efekt letalny.

U pacjentek z klasyczną postacią zespołu Retta obserwuje się opóźniony rozwój między 6. a 18. miesiącem życia, po okresie pozornie prawidłowego rozwoju.

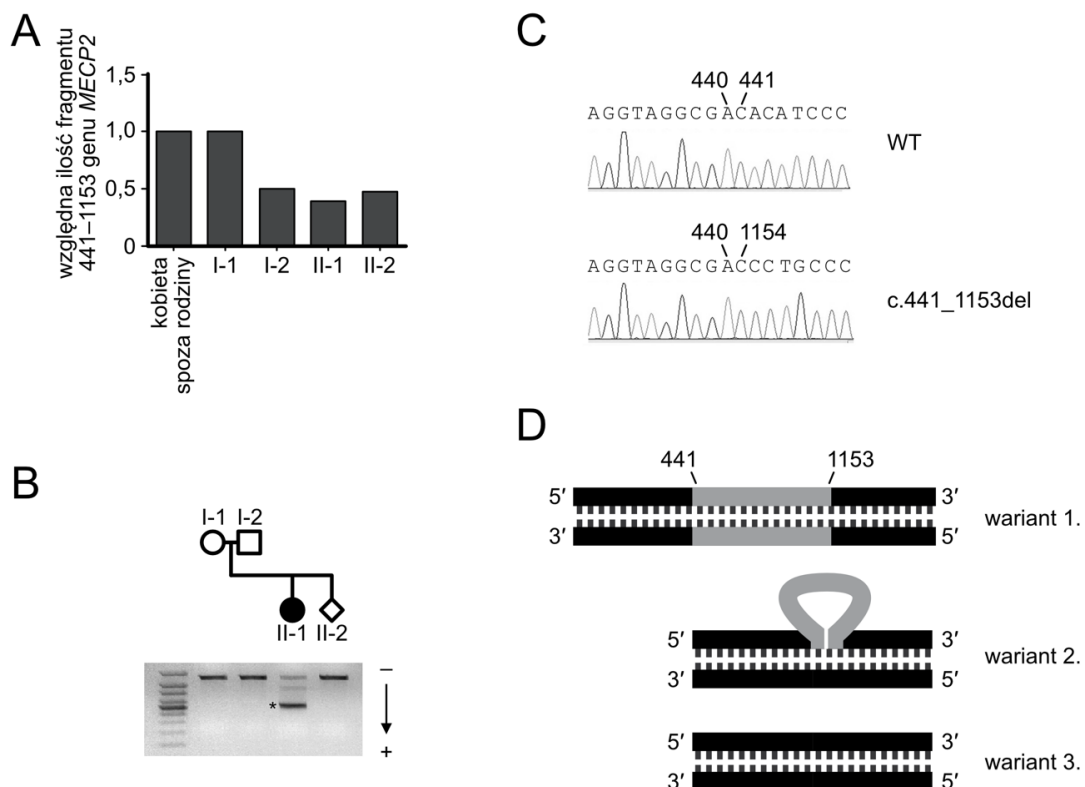
Poniżej przedstawiono przypadek rodziny z Chin, w której urodziła się dziewczynka z zespołem Retta. U tej dziewczynki wykryto wcześniej nieznaną mutację genu *MECP2* – c.441_1153del – która polega na braku fragmentu 441–1153 eksonu 4. genu *MECP2*.

Na rysunku A przedstawiono wyniki badań, w wyniku których określono ilość DNA zawierającego fragment 441–1153 w badanym materiale biologicznym. Materiał kontrolny pobrano od niespokrewnionej kobiety, której ilość fragmentu 441–1153 stanowiła punkt odniesienia dla ilości tego fragmentu u członków rodziny (I-1, I-2, II-1 i II-2).

Na rysunku B przedstawiono drzewo rodowe opisanej rodziny. Rodzice (I-1 i I-2) byli zdrowi, córkę z zespołem Retta (II-1) oznaczono czarnym okręgiem. Rodzina oczekiwała narodzin kolejnego dziecka (II-2), którego ani płeć, ani obecność zmutowanego allelu c.441_1153del nie były ustalone. W dolnej części rysunku B przedstawiono wynik elektroforezy produktów PCR amplifikacji całego eksonu 4. Kierunek migracji DNA podczas elektroforezy wskazano strzałką.

Na rysunku C przedstawiono dwa chromatogramy z wynikami sekwencjonowania prawidłowego allelu (WT; ang. *wild type*) oraz allelu z mutacją c.441_1153del. Numery reszt nukleotydowych odnoszą się do numeracji w allelu WT.

Na rysunku D schematycznie przedstawiono trzy możliwe warianty produktów PCR amplifikacji całego eksonu 4. Szary rejon odpowiada fragmentowi 441–1153, którego nie ma w DNA z mutacją c.441_1153del.



Na podstawie: Zhang i wsp. (2021) Case Report: Prenatal Diagnosis for a Rett Syndrome Family Caused by a Novel *MECP2* Deletion With Heteroduplexes of PCR Product. *Front Pediatr* 9:748641.

32. Określ, które stwierdzenia dotyczące badań molekularnych opisanego przypadku zespołu Retta są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. O połowę mniejsza ilość fragmentu 441–1153 u osoby I-2 wynika z tego, że jest to mężczyzna.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Na podstawie przedstawionych informacji jest możliwe określenie płci dziecka II-2.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. U osoby z trisomią chromosomu X, ale bez opisanej delecji względna ilość fragmentu 441–1153 wynosiłaby około 1,5.	☐ prawda / ☐ fałsz

33. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch proponowanych.

Elektroforezę DNA wykonuje się w buforze o pH (1), aby cząsteczki DNA miały ładunek (2). Prążek oznaczony gwiazdką (*) na rysunku B zawiera (3) spośród wariantów przedstawionych na rysunku D.

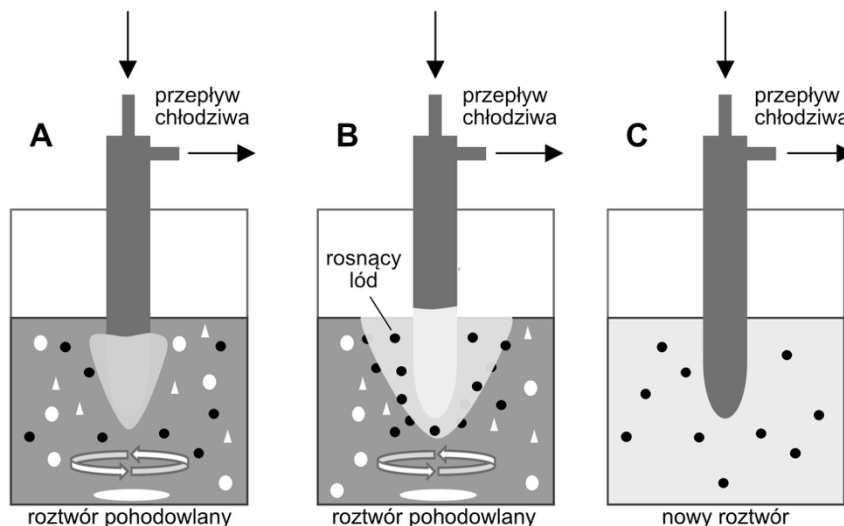
Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. kwaśnym / ☐ B. obojętnym
2.	☐ A. dodatni / ☐ B. ujemny
3.	☐ A. wariant 1. / ☐ B. wariant 3.

34. Określ, które stwierdzenia dotyczące badań molekularnych opisanego przypadku zespołu Retta są prawdziwe, a które fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. W allelu z mutacją c.441_1153del dochodzi do zmiany ramki odczytu w sekwencji kodującej białko MECP2.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Przedstawione wyniki badań wskazują na to, że mutacja c.441_1153 u osoby II-1 została odziedziczona po jednym z rodziców.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Chłopcy z jednym allelem wywołującym zespół Retta u dziewczynek także chorują na zespół Retta.	☐ prawda / ☐ fałsz

Informacja do zadań 35.–39.

Chromatografia powinowactwa do lodu (ang. *ice affinity chromatography*) to technika oczyszczania białek stosowana do oczyszczania białek wiążących lód (IBP; ang. *ice binding proteins*), w tym białek przeciwdziałających zamarzaniu (AFP; ang. *anti-freeze proteins*). Na poniższym rysunku przedstawiono kolejne etapy tej techniki.

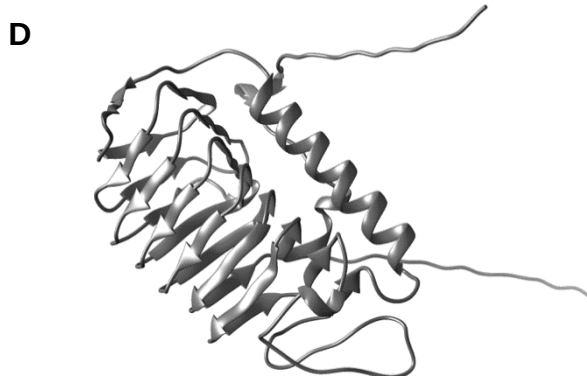


Chromatografię powinowactwa do lodu wykonuje się w następujących etapach:

1. Tworzenie lodu: Proces rozpoczyna się od powolnego wzrostu lodu w roztworze zawierającym IBP (rycina A).
2. Wbudowanie IBP: W miarę formowania się lodu IBP preferencyjnie przyłączają się i zostają wbudowane w sieć krystaliczną lodu.
3. Wykluczenie innych substancji: Rosnący lód działa jak filtr, wykluczając inne rozpuszczone białka i cząsteczki z lodu (rycina B).
4. Topienie lodu i odzysk białka: Lód zawierający IBP jest następnie roztapiany w nowej porcji roztworu, aby odzyskać IBP (rycina C).

AFP występujące naturalnie u antarktycznych drożdży *Glaciozyma antarctica* (GaAFP) wyprodukowano w drożdżach *Komagataella pastoris*. Materiałem wyjściowym do oczyszczania GaAFP był roztwór pohodowlany (pożywka po odwirowaniu komórek drożdży). Zastosowano najpierw zagęszczanie białek, stosując filtr z porami przepuszczającymi białka mniejsze niż 10 kDa, a następnie oczyszczono GaAFP metodą chromatografii powinowactwa do lodu. GaAFP ma masę cząsteczkową ok. 30 kDa.

Poniżej przedstawiono strukturę GaAFP przewidzianą algorytmem AlphaFold2 (rycina D). Śruba przedstawia strukturę określaną jako α -helisa, a strzałkami oznaczono pojedyncze β -wstążki.



W poniższej tabeli przedstawiono informacje dotyczące preparatu białkowego na kolejnych etapach oczyszczania GaAFP.

Preparat	Objętość preparatu (ml)	Całkowita zawartość białka w preparacie (mg)	Ilość GaAFP w stosunku do ilości w roztworze pochodowlanym
Roztwór pochodowlany	2000	280	100%
Po filtracji	200	106	38%
Po chromatografii powinowactwa do lodu	100	15	5%

Na podstawie: Majewska i wsp. (2025) Antifreeze proteins produced by Antarctic yeast from the genus *Glaciozyma* as cryoprotectants in food storage. *PLoS ONE* 20(3): e0318459.

35. Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź spośród A albo B oraz odpowiedź spośród 1.–3.

Drożdże należą do

☐ A.	bakterii,	a ściana komórkowa tej grupy organizmów zawiera	☐ 1.	celulozę.
☐ B.	grzybów,		☐ 2.	mureinę.
			☐ 3.	chitynę.

36. Określ, które stwierdzenia dotyczące GaAFP wytwarzanego w *K. pastoris* są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. <i>K. pastoris</i> wytwarzający GaAFP jest organizmem modyfikowanym genetycznie.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. GaAFP jest białkiem wydzielanym poza komórkę.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. GaAFP przechodzi przez filtr zastosowany podczas oczyszczania tego białka.	☐ prawda / ☐ fałsz

37. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Struktury określane jako α -helisa i β -kartka to struktury (1) białka. Są one stabilizowane oddziaływaniami (2). Na podstawie przedstawionego modelu strukturalnego (3) możliwe określenie masy cząsteczkowej tego białka z dokładnością do dziesiątych części Da.

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. drugorzędowe / ☐ B. trzeciorzędowe
2.	☐ A. jonowymi / ☐ B. wodorowymi
3.	☐ A. jest / ☐ B. nie jest

38. Oblicz stężenie molowe końcowego preparatu GaAFP. Wykonując obliczenia przyjmij następujące założenia: jedyne białko obecne w preparacie to GaAFP, a liczba Avogadra to 6×10^{23} .

- A. około 5 nmol/l
- B. około 5 μ mol/l
- C. około 50 μ mol/l
- D. około 5 mmol/l
- E. około 2×10^7 mol/l

39. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Podczas oczyszczania AFP z roztworu pohodowlanego, im więcej jest etapów w procedurze, tym (1) AFP się traci. Skład białkowy końcowego preparatu – w porównaniu do składu roztworu pohodowlanego – będzie (2). Białka zawarte w poszczególnych preparatach można uwidocznić za pomocą (3).

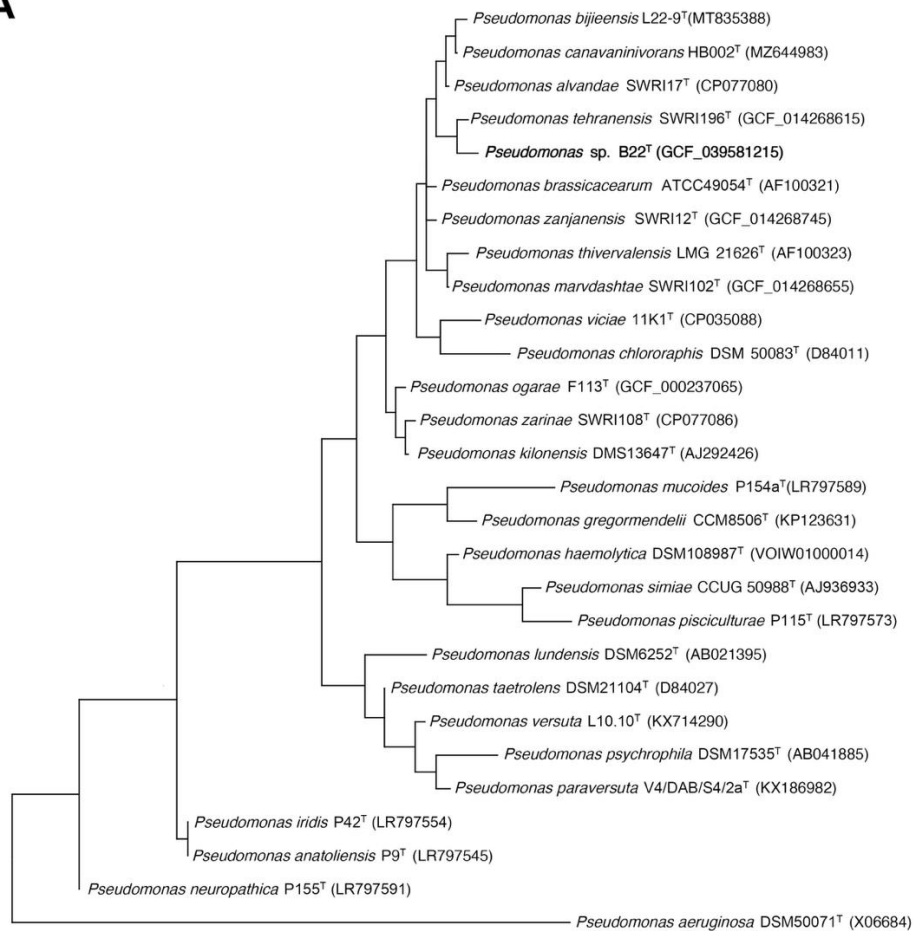
Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. mniej / ☐ B. więcej
2.	☐ A. bogatszy / ☐ B. uboższy
3.	☐ A. elektroforezy w żelu poliakryloamidowym / ☐ B. dializy

Informacja do zadań 40.–43.

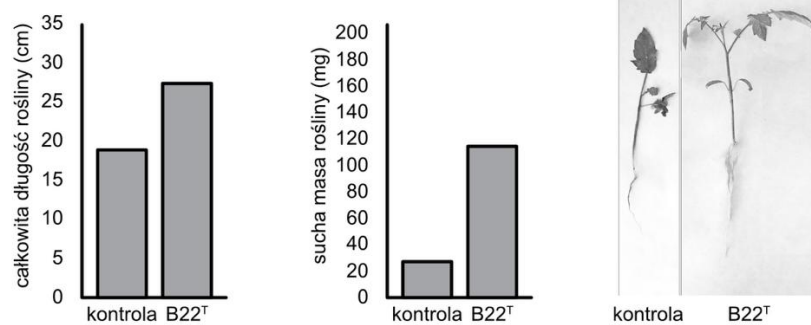
Pseudomonas sp. B22^T to nowo odkryty szczep bakterii wykazujący dużą odporność na wysokie zasolenie sięgające nawet 2,5% (w/v) chlorku sodu (m.cz. 58,44 g/mol).

Na rysunku A przedstawiono drzewo filogenetyczne wskazujące pozycję taksonomiczną *Pseudomonas* sp. B22^T względem innych bakterii z rodzaju *Pseudomonas*. Na rysunku B przedstawiono wpływ obecności *Pseudomonas* sp. B22^T w glebie na wzrost rośliny na przykładzie pomidora, natomiast na rysunku C przedstawiono wpływ *Pseudomonas* sp. B22^T na roślinne patogeny: *Dickeya solani*, *Pectobacterium atrosepticum*, *Pectobacterium carotovorum*, *Pantoea agglomerans*. Plastry ziemniaka, pomidora i marchwi szczepiono *Pseudomonas* sp. B22^T, jednym z wyżej wymienionych patogenów oraz oboma szczepami jednocześnie. Na niektórych fotografiach są widoczne ślady po szczepieniu w postaci małych dołków.

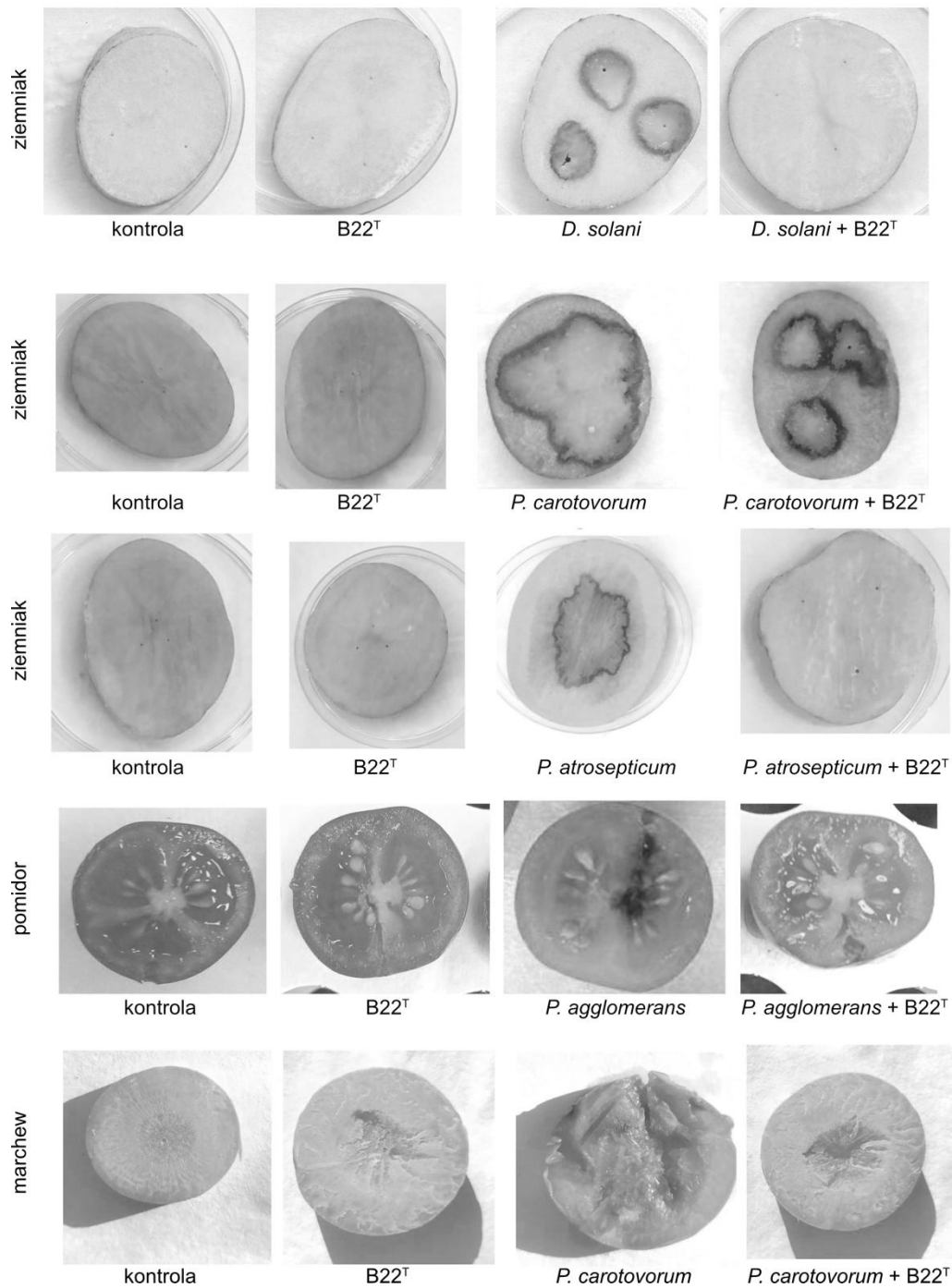
A



B



C



Na podstawie: Sánchez i wsp. (2025) *Pseudomonas halotolerans* sp. nov., a halotolerant biocontrol agent with plant-growth properties. *Front Plant Sci* 16:1605131.

40. Oblicz masę NaCl potrzebnego do sporządzenia roztworu o stężeniu 2,5% (w/v) o końcowej objętości 100 ml.

- A. 0,25 g
- B. 1,46 g
- C. 2,5 g
- D. 5,0 g
- E. 25 g

41. Określ, które stwierdzenia dotyczące przedstawionego drzewa filogenetycznego są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> wykorzystano jako grupę zewnętrzną do zakorzenienia drzewa.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. <i>Pseudomonas</i> sp. B22 ^T jest bliżej spokrewniony z <i>Pseudomonas tehranensis</i> niż z <i>Pseudomonas brassicacearum</i> .	☐ prawda / ☐ fałsz
3. <i>Pseudomonas bjeensis</i> jest najdalej spokrewnioną bakterią z <i>Pseudomonas</i> sp. B22 ^T wśród uwidocznionych na drzewie filogenetycznym bakterii.	☐ prawda / ☐ fałsz

42. Uzupełnij w poniższym tekście luki (1.–3.) wyrażeniami z tabeli, wybierając w każdym przypadku jedno z dwóch zaproponowanych.

Pseudomonas sp. B22^T wpływa (1) na wzrost pomidora. Przedstawione wyniki (2) na wskazanie mechanizmu stojącego za obserwowanym efektem. Te wyniki (3) określić, jaka jest zawartość wody w badanych roślinach przed ich wysuszeniem.

Numer luki	Wyrażenie
1.	☐ A. pozytywnie / ☐ B. negatywnie
2.	☐ A. pozwalają / ☐ B. nie pozwalają
3.	☐ A. pozwalają / ☐ B. nie pozwalają

43. Określ, które stwierdzenia dotyczące wpływu *Pseudomonas* sp. B22^T na patogeny roślinne są prawdziwe, a które – fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda czy fałsz?
1. <i>Pseudomonas</i> sp. B22 ^T chroni ziemniaka przed wszystkimi badanymi patogenami.	☐ prawda / ☐ fałsz
2. Wszystkie badane patogeny roślinne są specyficzne wobec konkretnego gatunku roślin.	☐ prawda / ☐ fałsz
3. Próby zaszczepione wyłącznie <i>Pseudomonas</i> sp. B22 ^T służą sprawdzeniu izolowanego wpływu tego szczepu na badane plastry warzyw.	☐ prawda / ☐ fałsz

44. Na mocy ustawy przyjętej 26 września 2025 r. w dniu 11 listopada 2025 r. ma zostać utworzony w Polsce nowy park narodowy. Będzie to pierwszy nowy park narodowy od 24 lat. **Wybierz nazwę tego parku narodowego.**

- A. Park Narodowy „Ujście Warty”
- B. Narwiański Park Narodowy
- C. Park Narodowy Gór Stołowych
- D. Park Narodowy „Bory Tucholskie”
- E. Park Narodowy Doliny Dolnej Odry

45. Określ, czy wymienione zachowania są dozwolone na terenie parku narodowego.

Zachowanie	Czy jest dozwolone?
1. Zbieranie roślin chronionych.	☐ tak / ☐ nie
2. Rozpalanie ognisk poza wyznaczonym miejscem.	☐ tak / ☐ nie
3. Prowadzenie psa na smyczy.	☐ tak / ☐ nie
4. Jazda rowerem poza wyznaczoną trasą.	☐ tak / ☐ nie
5. Zbieranie grzybów i jagód.	☐ tak / ☐ nie

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.

PESEL

Imię i nazwisko

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

.....
podpis zawodnika.....
podpis obserwatora**Wypełnia egzaminator**

--

SUMA pkt. zad. 1-45

1	1	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	5	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
----------	-----	-----	-----	-----	-----

3	1	(P)	(F)
	2	(P)	(F)
	3	(P)	(F)

4	(A)	(B)	(C)
----------	-----	-----	-----

5	1	(P)	(F)
	2	(P)	(F)
	3	(P)	(F)

6	1	(T)	(N)
	2	(T)	(N)
	3	(T)	(N)

7	(A)	(1)
	(B)	(2)
		(3)

8	1	(A)	(B)
	2	(A)	(B)

9	(A)	(B)	(C)	(D)
----------	-----	-----	-----	-----

10	(A)	(1)
	(B)	(2)
		(3)

11	1	(P)	(F)
	2	(P)	(F)
	3	(P)	(F)

12	(A)	(1)
	(B)	(2)
		(3)

13	1	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	5	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

14	1	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	2	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

15	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
-----------	-----	-----	-----	-----	-----

16	1	(A)	(B)	(C)	(D)
	2	(A)	(B)	(C)	(D)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)
	4	(A)	(B)	(C)	(D)

17	1	(A)	(B)
	2	(A)	(B)
	3	(A)	(B)
	4	(A)	(B)

18	(A)	(1)
	(B)	(2)
		(3)

19	(A)	(1)
	(B)	(2)
		(3)

20	1	(P)	(F)
	2	(P)	(F)
	3	(P)	(F)

21	1	(A)	(B)
	2	(A)	(B)
	3	(A)	(B)
	4	(A)	(B)

22	1	(P)	(F)
	2	(P)	(F)
	3	(P)	(F)
	4	(P)	(F)



23 1 (A) (B) (C) (D) (E)
 2 (A) (B) (C) (D) (E)
 3 (A) (B) (C) (D) (E)
 4 (A) (B) (C) (D) (E)

24 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

25 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

26 1 (T) (N)
 2 (T) (N)
 3 (T) (N)
 4 (T) (N)

27 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

28 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

29 (A) (B) (C) (D)

30 (A) (B) (C) (D) (E)

31 (A) (B) (C) (D) (E)

32 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

33 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

34 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

35 (A) (1)
 (B) (2)
 (3)

36 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

37 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

38 (A) (B) (C) (D) (E)

39 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

40 (A) (B) (C) (D) (E)

41 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

42 1 (A) (B)
 2 (A) (B)
 3 (A) (B)

43 1 (P) (F)
 2 (P) (F)
 3 (P) (F)

44 (A) (B) (C) (D) (E)

45 1 (T) (N)
 2 (T) (N)
 3 (T) (N)
 4 (T) (N)
 5 (T) (N)



PESEL

Imię i nazwisko

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

.....
podpis zawodnika

.....
podpis obserwatora

Wypełnia egzaminator

<table border="1"> <tr><td></td></tr> </table> SUMA pkt. zad. 1-45	

1	1	(A)	●	(C)	(D)	(E)
	2	(A)	(B)	(C)	●	(E)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)	●
	4	(A)	(B)	●	(D)	(E)
	5	●	(B)	(C)	(D)	(E)

10

(A)	(1)
●	●
	(3)

17	1	(A)	●
	2	(A)	●
	3	(A)	●
	4	●	(B)

2	(A)	(B)	(C)	(D)	●
----------	-----	-----	-----	-----	---

11	1	●	(F)
	2	●	(F)
	3	(P)	●

18	(A)	●
	●	(2)
		(3)

3	1	●	(F)
	2	(P)	●
	3	●	(F)

12

●	●
(B)	(2)
	(3)

19	(A)	(1)
	●	(2)
		●

4	●	(B)	(C)
----------	---	-----	-----

13	1	(A)	●	(C)	(D)	(E)
	2	(A)	(B)	(C)	●	(E)
	3	(A)	(B)	(C)	(D)	●
	4	●	(B)	(C)	(D)	(E)
	5	(A)	(B)	●	(D)	(E)

20	1	●	(F)
	2	●	(F)
	3	●	(F)

5	1	(P)	●
	2	●	(F)
	3	(P)	●

14	1	(A)	(B)	(C)	●	(E)
	2	(A)	(B)	●	(D)	(E)
	3	(A)	●	(C)	(D)	(E)
	4	●	(B)	(C)	(D)	(E)

21	1	(A)	●
	2	(A)	●
	3	●	(B)
	4	(A)	●

6	1	●	(N)
	2	(T)	●
	3	(T)	●

15	(A)	(B)	●	(D)	(E)
-----------	-----	-----	---	-----	-----

22	1	●	(F)
	2	(P)	●
	3	(P)	●
	4	(P)	●

7	(A)	(1)
	●	●
		(3)

16	1	(A)	(B)	(C)	●
	2	(A)	●	(C)	(D)
	3	●	(B)	(C)	(D)
	4	(A)	(B)	●	(D)

8	1	●	(B)
	2	●	(B)

9	(A)	(B)	●	(D)
----------	-----	-----	---	-----



23 1 ● (B) (C) (D) (E)
2 (A) (B) ● (D) (E)
3 (A) ● (C) (D) (E)
4 (A) (B) (C) (D) ●

24 1 (A) ●
2 (A) ●
3 ● (B)

25 1 ● (F)
2 ● (F)
3 (P) ●

26 1 ● (N)
2 (T) ●
3 (T) ●
4 ● (N)

27 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●

28 1 ● (F)
2 ● (F)
3 ● (F)

29 (A) (B) (C) ●

30 (A) (B) ● (D) (E)

31 (A) (B) (C) ● (E)

32 1 ● (F)
2 (P) ●
3 ● (F)

33 1 (A) ●
2 (A) ●
3 (A) ●

34 1 ● (F)
2 (P) ●
3 (P) ●

35 (A) (1)
● (2)
●

36 1 ● (F)
2 ● (F)
3 (P) ●

37 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●

38 (A) ● (C) (D) (E)

39 1 (A) ●
2 (A) ●
3 ● (B)

40 (A) (B) ● (D) (E)

41 1 ● (F)
2 ● (F)
3 (P) ●

42 1 ● (B)
2 (A) ●
3 (A) ●

43 1 (P) ●
2 (P) ●
3 ● (F)

44 (A) (B) (C) (D) ●

45 1 (T) ●
2 (T) ●
3 ● (N)
4 (T) ●
5 (T) ●

