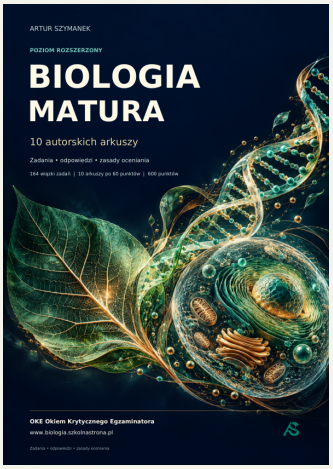
Wiedzę masz.
Przećwicz odpowiedzi.

Czytaj dane. Łącz przyczyny ze skutkami. Sprawdź, czy Twoje wyjaśnienie odpowiada na polecenie.

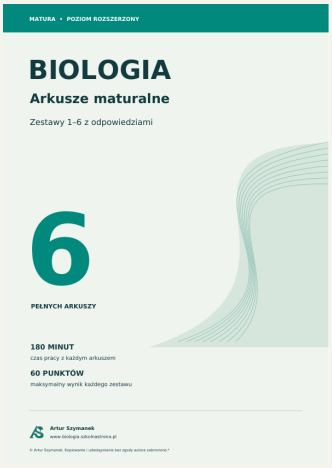
580

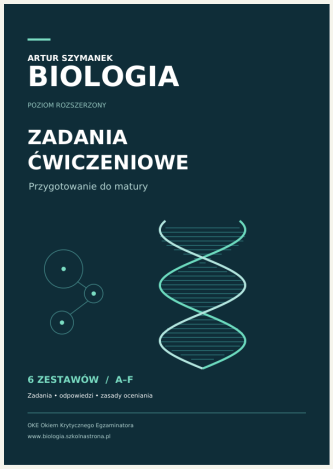
zadań głównych

1273 podpunkty do przećwiczenia









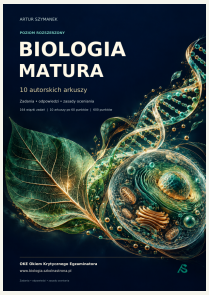
4 publikacje • 22 arkusze po 60 punktów
oraz zbiór 200 zadań z warsztatem egzaminatora

Zajrzyj do środka i rozwiąż wybrane zadania.

POZNAJ MATERIAŁY

Od pojedynczego zadania do arkusza

Wybierz pracę nad konkretną umiejętnością albo pełną próbę w czasie 180 minut.



10 arkuszy maturalnych

164 zadania główne • 340 podpunktów

Trening pracy z tekstami naukowymi, wykresami i rycinami. Każdy arkusz: 60 punktów.



Od danych do odpowiedzi

200 zadań głównych • 400 podpunktów

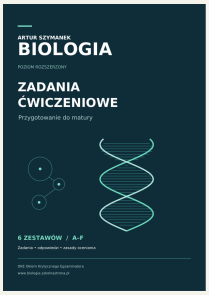
Powtórki działami, odpowiedzi, kryteria oraz komentarze wyjaśniające typowe błędy.



Zestawy 1–6 z odpowiedziami

120 zadań głównych • 341 podpunktów

Sześć pełnych arkuszy: analiza materiałów źródłowych, wyjaśnienia, obliczenia i wnioskowanie.



Zestawy A–F

96 zadań głównych • 192 podpunkty

Sześć zestawów z modelowymi danymi i schematami. Doświadczenia, mechanizmy i interpretacja wyników.

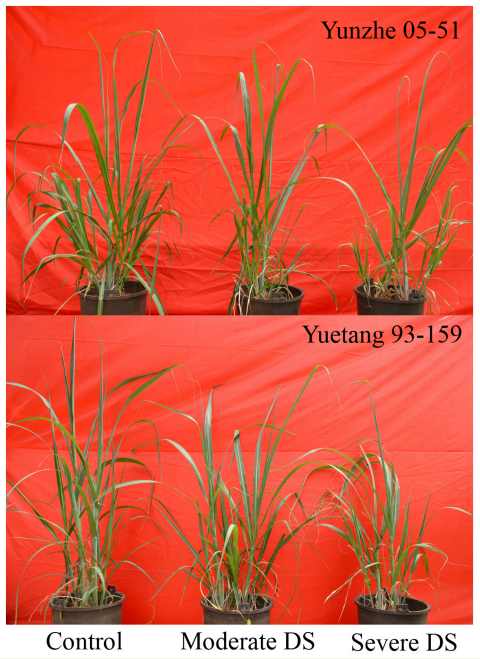
Łącznie: 580 zadań głównych i 1273 podpunkty. Liczby obejmują zadania w czterech plikach; odpowiedzi i powtórzenia numerów w kluczach nie są liczone ponownie. Nie jest to zestawienie zadań unikatowych między publikacjami.

Fotografia też jest źródłem danych

10 arkuszy • arkusz 1, zadanie 3 • oryginalna strona 7

Zadanie 3. (0–4)

Zhang i współautorzy porównali dwa genotypy trzciny cukrowej. Rośliny rosły przy wilgotności gleby wynoszącej około 70% pojemności polowej (kontrola), 50% (umiarkowana susza) albo 30% (silna susza). Pojemność polowa oznacza ilość wody zatrzymywanej w glebie po odpływie wody grawitacyjnej. Na fotografii przedstawiono wygląd roślin po zastosowaniu tych warunków. Oznaczenia genotypów umieszczono przy doniczkach.



Control - kontrola; Moderate drought - umiarkowana susza; Severe drought - silna susza.

Na podstawie: Zhang i in. (2020), doi:10.1371/journal.pone.0235845; ryc. 1, całość. Tekst: polski skrót i opracowanie. Licencja źródła: CC BY 4.0.

3.1. (0–2) Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

Nr	Stwierdzenie	P	F
1	Zmniejszenie dostępności wody w glebie jest zmianą czynnika biotycznego.	P	F
2	Woda pobierana przez korzenie jest jednym z substratów fotosyntezy.	P	F
3	Obecność zielonego barwnika na fotografii dowodzi jednakowej intensywności fotosyntezy wszystkich roślin.	P	F

3.2. (0–2) Wyjaśnij, dlaczego zamknięcie aparatów szparkowych podczas suszy może jednocześnie ograniczać utratę wody i produkcję związków organicznych w liściu.

Artur Szymanek | www.biologia.szkolnastrona.pl
Kopiowanie autorskich zadań bez zgody zabronione, poza dozwolonym użytkiem. Ryciny: licencje w wykazach źródeł.

SPRÓBUJ SAMODZIELNIE

Odczytaj wykres. Wyjaśnij mechanizm.

Od danych do odpowiedzi • zadanie 22 • oryginalna strona 31

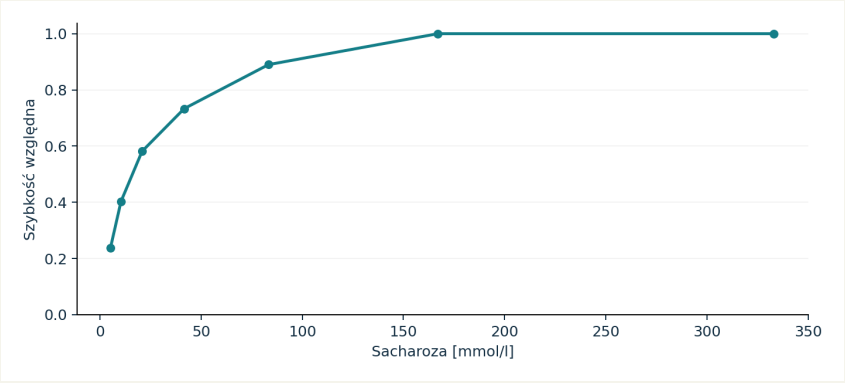
ZADANIE 22

0–2 pkt | 2 podpunkty

Rzeczywiste dane: nasycenie inwertazy

MATERIAŁ BADAWCZY [B04] · L. Michaelis, M. L. Menten, 1913

Michaelis i Menten badali hydrolizę sacharozy katalizowaną przez inwertazę. Postęp reakcji śledzili na podstawie zmiany skręcalności optycznej roztworu. Przy stałej ilości enzymu wyznaczali szybkości początkowe dla różnych stężeń sacharozy. W tabeli I podali kolejno szybkości 0,866; 1,466; 2,114; 2,666; 3,236; 3,636; 3,636 w historycznej skali pomiarowej. Na wykresie podzielono je przez największą zmierzoną wartość 3,636. Taka normalizacja zachowuje proporcje, ale nie dowodzi, że największy pomiar jest dokładną szybkością maksymalną enzymu.



Wykres 22. Opracowanie własne na podstawie [B04]. Tabela I; stężenia przeliczone z mol/l na mmol/l; szybkości podzielone przez 3,636. Punkty połączono pomocniczo. Zasady wykorzystania opracowania: s. 2.

22.1. (0–1) Odczytaj stężenie, powyżej którego dwa ostatnie pomiary nie wykazały dalszego wzrostu szybkości.

22.2. (0–1) Wyjaśnij spłaszczenie krzywej przy stałej ilości enzymu.

Tekst: autorska adaptacja wskazanego badania. Polecenia: opracowanie autorskie.

Klucz i omówienie →

© Artur Szymanek 2026. Kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody autora zabronione, z zastrzeżeniem dozwolonego użytku.

Połącz model z przebiegiem reakcji

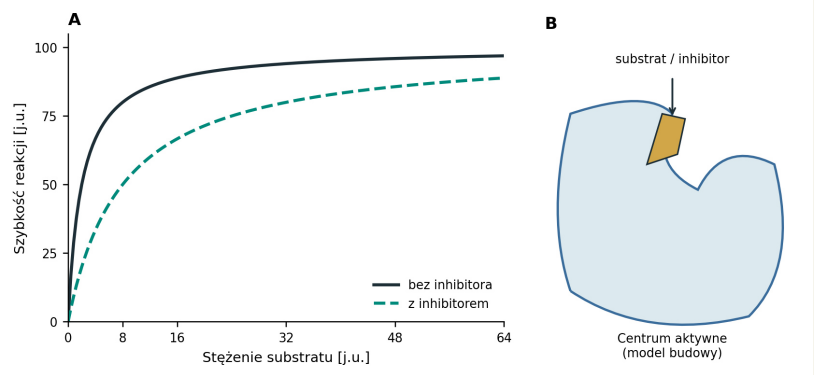
Zestawy 1–6 • zestaw 1, zadanie 1 • oryginalna strona 4

Zadanie 1. (0–4)

Akarboza jest inhibitorem niektórych enzymów rozkładających węglowodany. Ograniczenie ich aktywności w jelicie spowalnia uwalnianie monosacharydów z pokarmu. Cząsteczka inhibitora może zajmować miejsce wiązania substratu, ale sama nie jest przekształcana w produkt danej reakcji. Oddziaływanie to jest odwracalne.

W doświadczeniu badano początkową szybkość reakcji oczyszczonego enzymu w dwóch seriach: bez inhibitora oraz z jego stałym stężeniem. W każdej serii zmieniano stężenie substratu. Ilość enzymu, pH, temperatura oraz objętość mieszaniny były jednakowe. Przed pomiarem nie inkubowano enzymu w warunkach powodujących denaturację.

Wykres A przedstawia przebieg reakcji w obu seriach, a rysunek B pokazuje uproszczony model wiązania substratu lub inhibitora w centrum aktywnym. Wartości na wykresie są danymi modelowymi. Nie przedstawiają pomiarów działania konkretnego leku u człowieka.



Na podstawie: Clark M.A., Douglas M., Choi J., Biology 2e, OpenStax, rozdz. 6.5.

Wykres: opracowanie własne; dane modelowe. Rysunki towarzyszące są schematami.

Zadanie 1.1. (0–1)

Określ, czy zwiększenie stężenia substratu osłabia wpływ tego inhibitora. Uzasadnij odpowiedź, odwołując się do wykresu.

Zadanie 1.2. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego przy dużym nadmiarze substratu szybkość reakcji przestaje wzrastać mimo dalszego zwiększania jego stężenia.

© Artur Szymanek. Kopiowanie i udostępnianie bez zgody autora zabronione.*

SPRÓBUJ SAMODZIELNIE

Dokończ odpowiedź

Zestawy 1–6 • ciąg dalszy zadania 1 • oryginalna strona 5

Zadanie 1. Ciąg dalszy

Zadanie 1.3. (0–1)

Oceń prawdziwość stwierdzeń. Wpisz P albo F. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

Lp.	Stwierdzenie	P	F
1.	Enzym obniża energię aktywacji reakcji.		
2.	Enzym zmienia różnicę energii swobodnej między substratami a produktami.		

Zadanie 1.4. (0–1)

Wyjaśnij, dlaczego samo odwracalne związanie inhibitora w centrum aktywnym nie musi oznaczać denaturacji enzymu.

© Artur Szymanek. Kopiowanie i udostępnianie bez zgody autora zabronione.*

SPRÓBUJ SAMODZIELNIE

Sprawdź, czy rozumiesz metabolizm

Zestawy A–F • zestaw A, zadanie 3 • oryginalna strona 7

Zadanie 3. (0–4)

Oddychanie mitochondriów

Izolowanym mitochondriom dostarczono substrat oddechowy, tlen i fosforan nieorganiczny. Po dodaniu ADP mierzono zużycie tlenu i syntezę ATP. W drugim wariancie dodano X, który umożliwia przepływ protonów przez wewnętrzną błonę z pominięciem syntazy ATP. Ilość mitochondriów i czas pomiaru były jednakowe. Wartości przedstawiają umowne jednostki szybkości.

Wariant	Zużycie O_2	Synteza ATP
bez X	20	90
z X	35	10

Tabela 3. Dane modelowe opracowane do zadania.

3.1. (0–2) Wyjaśnij, dlaczego po dodaniu X większemu zużyciu tlenu towarzyszy mniejsza synteza ATP.

3.2. (0–2) Oceń prawdziwość trzech stwierdzeń w tabeli.

Stwierdzenie	P	F
Tlen jest końcowym akceptorem elektronów w mitochondrialnym łańcuchu oddechowym.	☐	☐
X musi hamować glikolizę, ponieważ działa w wewnętrznej błonie mitochondrium.	☐	☐
W mitochondrium protony wracają przez syntazę ATP do matrix.	☐	☐

© Artur Szymanek. Kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody autora zabronione, z wyjątkiem przypadków dozwolonego użytku.

SPRAWDŹ TOK ROZUMOWANIA

Odpowiedź to dopiero początek

Fragment klucza do zadania 22 ze strony 4 tej broszury. Oryginalna strona 233 zbioru.

ZADANIE 21 · 2 PUNKTY

Energia aktywacji

21.1. — 1 pkt: 60 − 30 = 30 kJ/mol.

21.2. — 1 pkt: Nie; w obu wariantach wynosi ona 10 − 30 = −20 kJ/mol.

NIE PISZ TAK

„Enzym dostarczył produktom energii”.

Na czym polega błąd: Katalizator obniża barierę aktywacji, ale nie zmienia bilansu energetycznego reakcji.

ZADANIE 22 · 2 PUNKTY

Rzeczywiste dane: nasycenie inwertazy

22.1. — 1 pkt: 167 mmol/l; dla 167 i 333 mmol/l uzyskano tę samą podaną szybkość.

22.2. — 1 pkt: Przy dużym stężeniu substratu większość centrów aktywnych jest zajęta; dostępna ilość enzymu ogranicza dalszy wzrost szybkości.

NIE PISZ TAK

„Normalizacja udowadnia, że Vmax wynosi 1 mol/s”.

Na czym polega błąd: Wartość 1 jest bezwymiarowym punktem odniesienia, a nie pomiarem w mol/s.

© Artur Szymanek 2026. Kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody autora zabronione, z zastrzeżeniem dozwolonego użytku.

TWÓJ KOLEJNY KROK

Zamień powtórkę w praktykę.

Na maturze z biologii liczy się także sposób wykorzystania wiedzy: odczytanie danych, wskazanie zależności i zapisanie pełnego wyjaśnienia.

1 Rozwiąż bez podglądania

Zapisz odpowiedź tak, jak zrobiłbyś to na egzaminie.

2 Porównaj z kryteriami

Sprawdź wymagane elementy i sens odpowiedzi.

3 Wróć do trudnego zadania

Popraw wyjaśnienie i sprawdź, czego zabrakło za pierwszym razem.

Poznaj materiały do matury z biologii

www.biologia.szkolnastrona.pl

Materiały ćwiczeniowe Artura Szymanka. Fragmenty zachowują informacje o źródłach i licencjach publikacji.