

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*Miejsce
na naklejkę
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

7 MAJA 2015

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 stron (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Podczas egzaminu możesz korzystać z linijki.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**Godzina rozpoczęcia:
14:00**

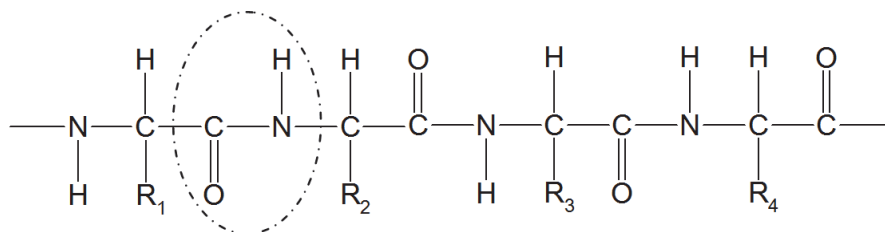
**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**



Zadanie 1. (2 pkt)

Wiele związków chemicznych występujących w komórce to makrocząsteczki, które składają się z monomerów połączonych ze sobą odpowiednimi wiązaniami. Na schemacie przedstawiono fragment makrocząsteczki, w której zaznaczono rodzaj wiązania chemicznego występującego między monomerami fragmentu tej cząsteczki.



a) Podaj nazwę wiązania chemicznego zaznaczonego na schemacie, a także nazwę monomerów połączonych tym wiązaniem.

Nazwa wiązania: Nazwa monomerów:

b) Spośród wymienionych związków chemicznych wybierz ten, w którym występują przedstawione na schemacie wiązania chemiczne. Podkreśl nazwę tego związku.

celuloza skrobia kolagen fosfolipidy kwas deoksyrybonukleinowy

Zadanie 2. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące porównania komórki prokariotycznej i eukariotycznej są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	W niektórych strukturach komórek eukariotycznych występują rybosomy bardzo podobne do tych, które są obecne w komórkach prokariotycznych.	P	F
2.	Jądra komórkowe obecne w komórkach prokariotycznych są mniejsze niż występujące w komórkach eukariotycznych.	P	F
3.	Zarówno u prokariotów, jak i eukariotów występują struktury wewnątrzkomórkowe otoczone podwójną błoną.	P	F

Zadanie 3. (1 pkt)

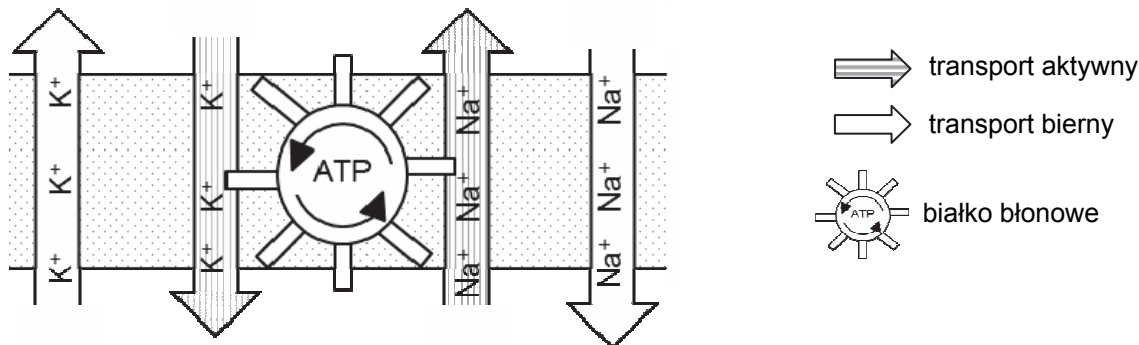
Uzupełnij poniższe zdania tak, aby poprawnie charakteryzowały enzymy. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

- A. Enzymy występują (we wszystkich żywych komórkach / wyłącznie w komórkach o dużej aktywności metabolicznej).
- B. Aktywność enzymów (zależy / nie zależy) od pH środowiska.
- C. Enzymy (podwyższają / obniżają) energię aktywacji reakcji.

Zadanie 4. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono aktywny i bierny transport jonów sodu (Na^+) i potasu (K^+) przez błonę komórkową neuronu.

powierzchnia I



powierzchnia II

Na podstawie: H. Wiśniewski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1995.

a) Określ, która powierzchnia błony – I czy II – jest powierzchnią zewnętrzną błony neuronu. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

b) Podaj nazwę białka przedstawionego na schemacie, które jest odpowiedzialne za aktywny transport jonów sodu i potasu.

.....

Zadanie 5. (1 pkt)

Mucyny, które są glikoproteinami, występują w ślinie ludzkiej wydzielanej przez komórki nabłonkowe ślinianek. Glikoproteiny powstają w procesie glikozylacji, polegającej na tym, że podczas modyfikacji potranslacyjnej do łańcuchów polipeptydowych dołączane są fragmenty cukrów.

Spśród wymienionych struktur komórkowych (1–6) wybierz tylko te, które biorą bezpośredni udział w syntezie i wydzielaniu mucyn przez komórki ślinianek. Uporządkuj wybrane struktury w kolejności ich udziału w procesie powstawania tych substancji.

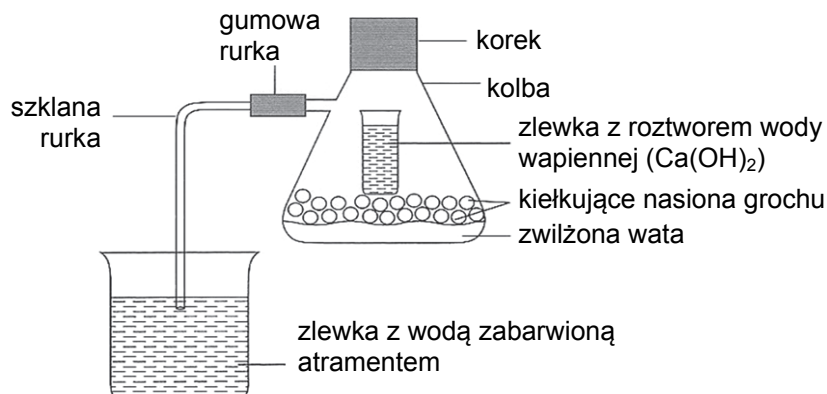
1. jąderko
2. mitochondrium
3. aparat Golgiego
4. pęcherzyki ulegające fuzji z lizosomami
5. siateczka wewnątrzplazmatyczna szorstka
6. pęcherzyki ulegające fuzji z błoną komórkową

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1a)	1b)	2.	3.	4a)	4b)	5.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 6. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono zestaw badawczy do doświadczenia, w którym badano proces oddychania zachodzący podczas kiełkowania nasion grochu.



Na podstawie: <http://meritum.mscdn.pl>

a) Określ, które procesy zaobserwuje się w czasie przeprowadzania przedstawionego doświadczenia. Zaznacz T (tak), jeśli ten proces można zaobserwować, albo N (nie) – jeśli tego procesu nie można zaobserwować.

1.	Pęcznienie nasion grochu.	T	N
2.	Zmętnienie wody wapiennej.	T	N
3.	Podciąganie wody z atramentem do szklanej rurki.	T	N

b) Opisz, jaka powinna być próba kontrolna do tego doświadczenia.

.....

.....

Zadanie 7. (1 pkt)

Przeprowadzono eksperyment, którego celem było ustalenie substratu będącego źródłem tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy. W doświadczeniu wykorzystano ciężki izotop tlenu: ^{18}O . Doświadczenie przeprowadzono na dwóch próbach, w których zastosowano:

- w próbie 1. – wodę z izotopem tlenu
- w próbie 2. – dwutlenek węgla wzbogacony izotopem tlenu.

Po przeprowadzeniu doświadczenia w obu próbach stwierdzono obecność izotopu, ale w różnych produktach fotosyntezy – co przedstawiono uproszczonymi równaniami zapisanymi poniżej.

Legenda: ciężki izotop tlenu ^{18}O oznaczono symbolem O^* .



Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

Na podstawie przedstawionego doświadczenia sformułuj wniosek, w którym określisz substrat stanowiący źródło tlenu wydzielanego podczas fotosyntezy.

.....

.....

Zadanie 8. (2 pkt)

Procesy zachodzące podczas fotosyntezy polegają na przekształcaniu energii świetlnej w energię chemiczną zgromadzoną w związkach organicznych.

a) Uporządkuj wymienione procesy (A–E) zachodzące podczas fotosyntezy, zgodnie z kolejnością ich zachodzenia. Zapisz ich oznaczenia literowe we właściwej sekwencji.

- A. synteza trioz
- B. absorbcja światła przez chlorofil
- C. synteza heksoz
- D. synteza ATP i NADPH₂
- E. wzbudzenie elektronów chlorofilu

.....

b) Podaj czynnik środowiskowy, który ogranicza występowanie organizmów fotosyntetyzujących w morzach i oceanach na głębokości poniżej 100 m.

.....

Zadanie 9. (3 pkt)

Amyloplasty są strukturami obecnymi w komórkach niektórych roślin. W pełni rozwinięte i aktywne funkcjonalnie amyloplasty występują m.in. w mięksiszu bulwy ziemniaka, w bielmie ziarniaków zbóż oraz w liściach fasoli. Charakterystyczne dla amyloplastów jest występowanie w nich ziaren skrobi.

a) Na podstawie przedstawionych informacji wykaż związek między funkcją amyloplastów a ich lokalizacją w roślinie.

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

b) Zaproponuj przebieg doświadczenia, które umożliwi wykrycie amyloplastów w wybranym organie roślinnym. W odpowiedzi uwzględnij materiał badawczy, odczynnik chemiczny oraz sposób odczytania wyniku.

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

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6a)	6b)	7.	8a)	8b)	9a)	9b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	2
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 10. (2 pkt)

Dokonano obserwacji mikroskopowej żywych komórek skórki liścia spichrzowego cebuli umieszczonych w 5% roztworze sacharozy i obserwacji takich samych komórek umieszczonych w wodzie wodociągowej. Zaobserwowano, że – w porównaniu z komórkami umieszczonymi w wodzie wodociągowej – ściany komórek umieszczonych w roztworze sacharozy nie zmieniły kształtu, natomiast protoplast uległ obkurczeniu.

Wyjaśnij, dlaczego objętość protoplastu uległa zmianie, a kształt opisanych komórek pozostał niezmienny.

Objętość protoplastu:

.....

Kształt komórek:

.....

Zadanie 11. (2 pkt)

Mechanizm działania komórek szparkowych związany jest z przemieszczaniem się jonów i związków organicznych między komórkami szparkowymi i epidermalnymi. Zwłaszcza zmiany stężenia jonów K^+ , które wpływają na stopień uwodnienia cytoplazmy, są ściśle powiązane ze stanami otwarcia lub zamknięcia szparki. Stwierdzono, że wzrost stężenia K^+ skutkuje zwiększeniem uwodnienia cytoplazmy komórek szparkowych. W tabeli poniżej przedstawiono zawartość jonów potasu w komórkach aparatu szparkowego bobu.

Na podstawie: H. Marschner, *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*,
Academic Press Elsevier, 2012.

a) Uzupełnij tabelę, wykorzystując określenia podane w nawiasach – tak, aby ilustrowała ona poprawną zależność występującą w aparatach szparkowych.

Zawartość jonów K^+ / aparat szparkowy (10^{-14} mol)	Objętość komórek szparkowych (mniejsza, większa)	Stan aparatu szparkowego (otwarty, zamknięty)
424		
20		

b) Wyjaśnij, w jaki sposób zmniejszenie stopnia rozwarcia szparek wpływa na utrzymanie zrównoważonej gospodarki wodnej rośliny, w sytuacji zmniejszonej dostępności wody w podłożu.

.....

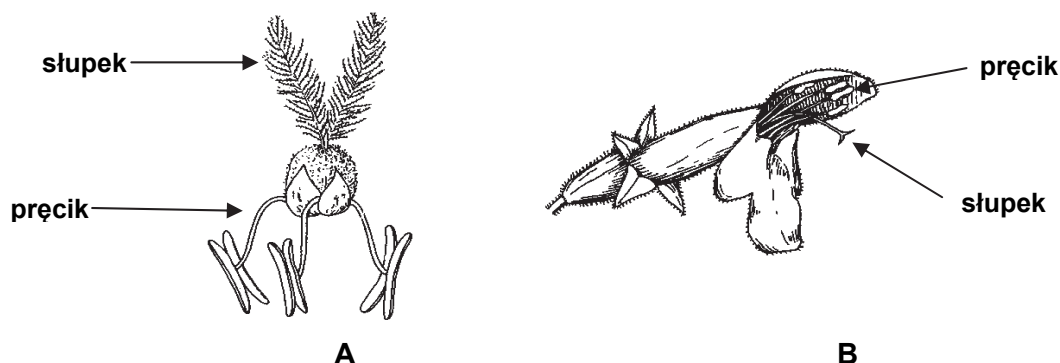
.....

.....

.....

Zadanie 12. (1 pkt)

Na rysunku przedstawiono kwiaty roślin okrytonasiennych: A – kwiat trawy ze zredukowanym okwiatem, oraz B – kwiat czyścica (jasnotowate) z okwiatem zróżnicowanym na kielich i koronę.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1986.

Podaj, który z kwiatów – A czy B – jest wiatropylny. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając jedną widoczną na rysunku cechę budowy, będącą przystosowaniem do wiatropylności.

.....

.....

.....

Zadanie 13. (1 pkt)

Kapusta czerwona ma liście fioletowe. Za barwę są odpowiedzialne antocyjany – barwniki znajdujące się w soku komórkowym, w komórkach skórki liścia. Przeprowadzono doświadczenie, w którym trzy kilkumilimetrowe skrawki skórki z liścia kapusty umieszczono na szkiełkach podstawowych:

- I. – w kropli kwasu octowego
- II. – w kropli zasady amonowej
- III. – w kropli wody destylowanej.

Zaobserwowano, że skrawki skórki liścia kapusty umieszczone w kwasie octowym zmieniły barwę na czerwoną, a w roztworze zasady amonowej – na zielono-niebieską. Natomiast skrawki umieszczone w wodzie destylowanej nie zmieniły barwy i pozostały fioletowe.

Sformułuj problem badawczy odpowiadający przedstawionemu doświadczeniu.

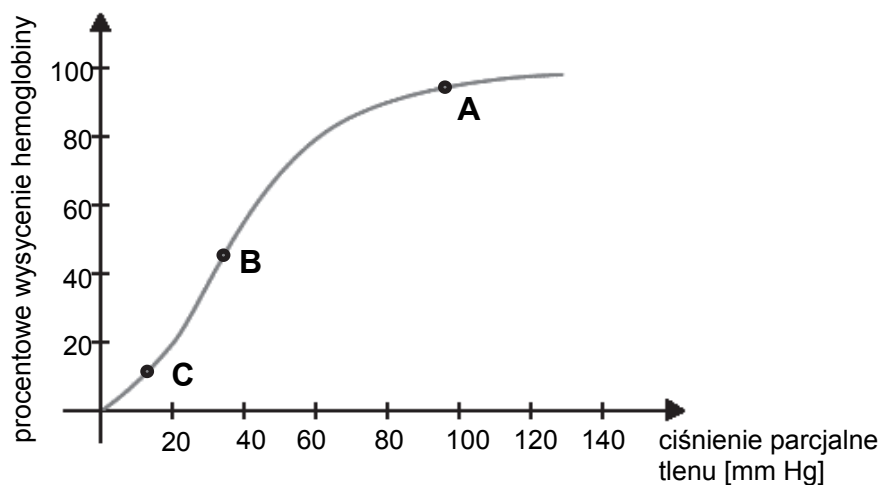
.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.	11a)	11b)	12.	13.
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 14. (1 pkt)

Na wykresie przedstawiono zależność między wysyceniem hemoglobiny tlenem a ciśnieniem parcjalnym tlenu.



Na podstawie: M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

Określ, który z punktów (A–C) zaznaczonych na wykresie wskazuje wysycenie hemoglobiny typowe dla naczyń włosowatych płuc. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

Zadanie 15. (3 pkt)

W celu zbadania, czy trzustka wydziela enzymy trawiące skrobię, przygotowano dwie próbki z wodnym roztworem skrobi, przy czym w obu próbkach zapewniono środowisko lekko zasadowe. Do pierwszej próbki dodano zmieloną surową trzustkę zwierzęcą (zestaw 1), a do drugiej – taką samą porcję zmielonej trzustki ugotowanej (zestaw 2). Do każdej z próbek dodano po kilka kropli płynu Lugola (wodny roztwór jodu w jodku potasu). Skrobia pod wpływem tego odczynnika zabarwia się na kolor ciemnoniebieski. Nieco krótsze łańcuchy dekstryn barwią się na kolor fioletowy, jeszcze krótsze – barwią się na kolor czerwono-brunatny. Krótkie łańcuchy cukrowe nie reagują z płynem Lugola.

a) Określ, który zestaw – 1 czy 2 – jest próbą badawczą. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

b) Przedstaw zmiany zachodzące podczas doświadczenia, na podstawie których można stwierdzić, że trzustka wydziela enzymy trawiące skrobię. W odpowiedzi uwzględnij badany proces.

.....

.....

.....

.....

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

c) Wyjaśnij, dlaczego w tym doświadczeniu zapewniono lekko zasadowe środowisko mieszaniny w probówkach.

.....

.....

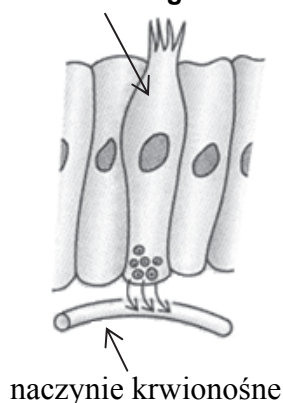
.....

Zadanie 16. (2 pkt)

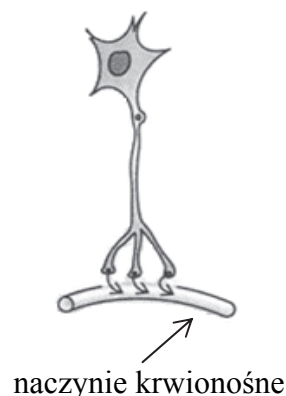
Hormony to substancje chemiczne, które regulują metabolizm komórek, tkanek i narządów. Większość hormonów syntetyzowana jest przez komórki gruczołów dokrewnych, ale niektóre syntetyzowane są przez komórki nerwowe. Na schematach A i B przedstawiono oba typy komórek, a poniżej podano przykłady hormonów wydzielanych przez te komórki.

glukagon kortyzol oksytocyna wazopresyna

A. komórka gruczolowa



B. komórka nerwowa



.....

.....

Na podstawie: <http://www.trinity.edu>

Spośród wymienionych powyżej nazw hormonów:

a) wybierz i wpisz w wyznaczone miejsca pod schematami A i B po jednym przykładzie hormonu, którego sposób wydzielania ilustruje ten schemat.

b) wypisz nazwy tych dwoch hormonów, których działanie prowadzi do wzrostu poziomu glukozy we krwi.

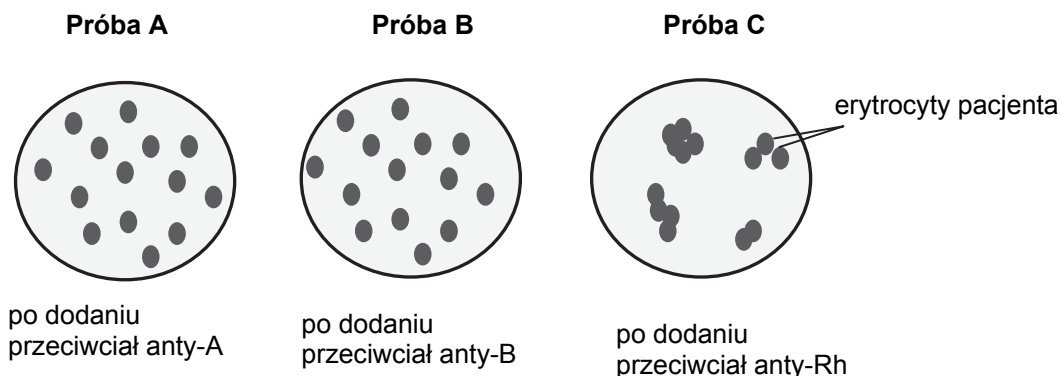
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14.	15a)	15b)	15c)	16a)	16b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt						

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl

Zadanie 17. (1 pkt)

Na schemacie przedstawiono trzy obrazy mikroskopowe próbki krwi pacjenta po dodaniu do niej określonych przeciwciał. Badanie wykonano w celu oznaczenia grupy krwi pacjenta.

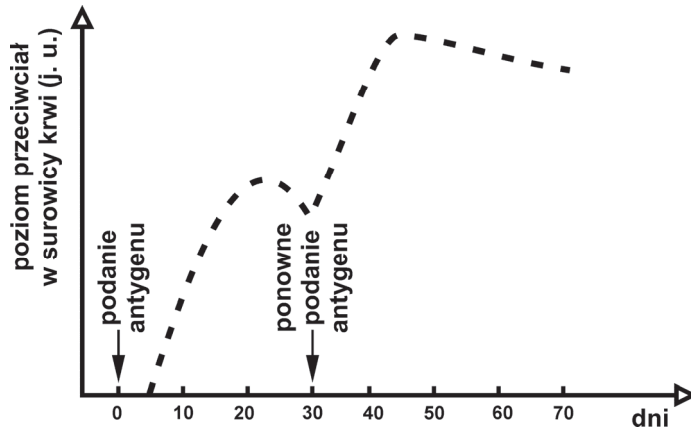


Podaj grupę krwi, którą ma badany pacjent. W odpowiedzi uwzględnij układ grupowy krwi AB0 oraz czynnik Rh.

Grupa krwi pacjenta:

Zadanie 18. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono poziom przeciwciał w surowicy krwi w pierwotnej odpowiedzi immunologicznej (po podaniu w szczepionce antygeny) i we wtórnej odpowiedzi immunologicznej (po ponownym podaniu tego samego antygeny).



Na podstawie: P. Hoser, *Fizjologia organizmów z elementami anatomii człowieka*, Warszawa 1996.

a) Oceń, czy poniższe stwierdzenia są właściwą interpretacją informacji przedstawionych na wykresie. Zaznacz T (tak), jeśli są, albo N (nie) – jeśli nie są.

1.	Przeciwciała w surowicy krwi pojawiają się po upływie kilku dni od pierwszego podania antygeny w szczepionce.	T	N
2.	Ponowne podanie antygeny skutkuje spadkiem poziomu przeciwciał w surowicy krwi.	T	N
3.	Po ponownym podaniu antygeny szczytowy poziom przeciwciał w surowicy krwi jest osiągnięty szybciej niż po pierwszym podaniu antygeny.	T	N

b) Wyjaśnij przyczynę różnicy w czasie upływającym od podania antygeny do rozpoczęcia produkcji przeciwciał – w obu typach odpowiedzi immunologicznej.

.....

.....

.....

.....

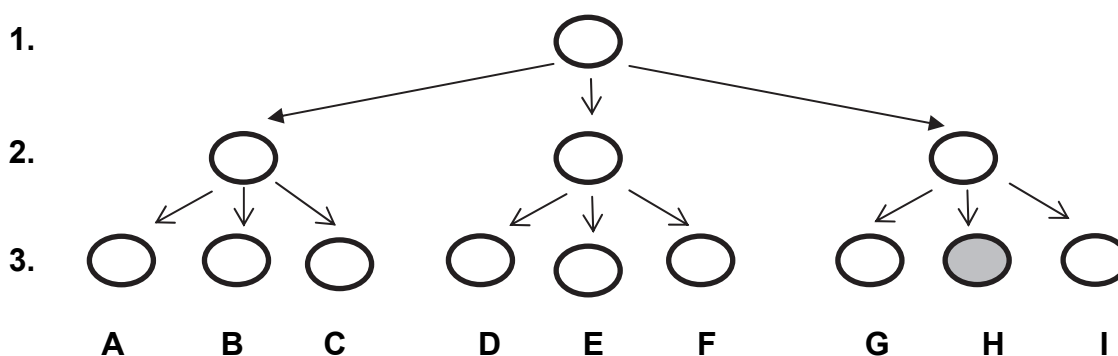
c) Wśród rodzajów odporności wymienionych poniżej podkreśl trzy, które opisują przedstawioną odpowiedź immunologiczną.

swoista nieswoista wrodzona nabyta czynna bierna

Zadanie 19. (1 pkt)

Przeprowadzono test, który miał określić wpływ danego antybiotyku na pewien szczep bakterii. Uproszczony opis testu i jego wyników przedstawiono poniżej.

Z jednej komórki bakteryjnej wyhodowano kolonię bakterii oznaczoną na rysunku cyfrą 1. Z pojedynczych komórek bakterii pobranych z kolonii 1. wyhodowano trzy kolonie oznaczone cyfrą 2. Z pojedynczych bakterii pochodzących z kolonii 2. uzyskano dziewięć kolonii oznaczonych na rysunku cyfrą 3. Następnie bakterie każdej z tych kolonii poddano działaniu tego samego antybiotyku i w takim samym stężeniu. Bakterie wszystkich kolonii zginęły – z wyjątkiem kolonii 3H.



Określ prawdopodobną przyczynę uzyskania przedstawionych wyników. W odpowiedzi uwzględnij podłoże genetyczne tego zjawiska.

.....

.....

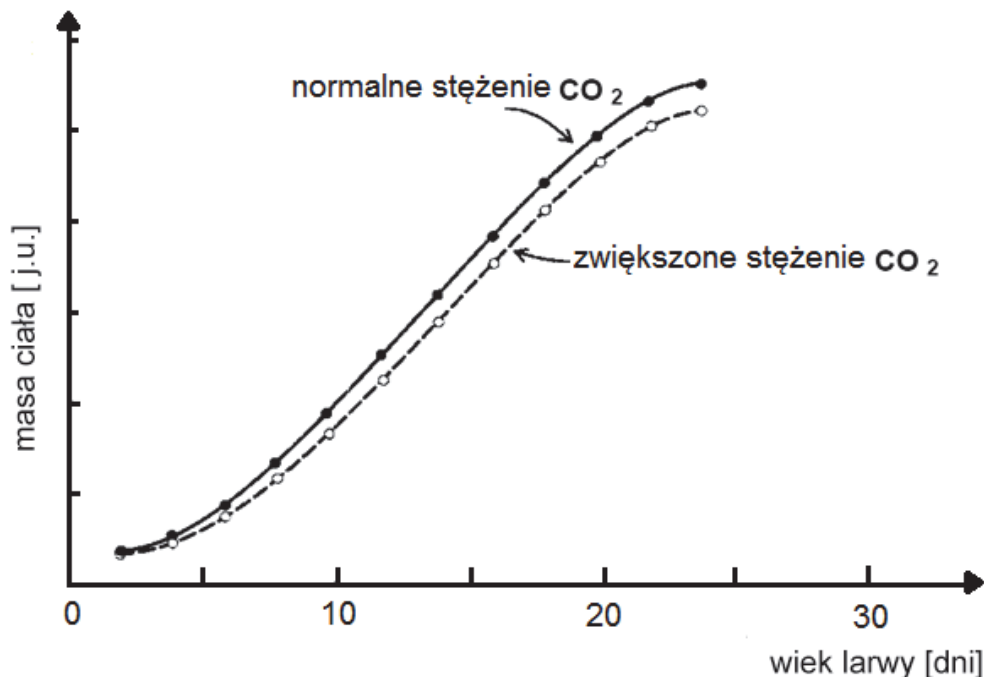
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.	18a)	18b)	18c)	19.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 20. (2 pkt)

Stadium larwalne występuje w rozwoju osobniczym zwierząt, które składają jaja o ilości żółtka niewystarczającej do pełnego rozwoju od zarodka do imago, czyli postaci dojrzałej płciowo. Jednym z czynników ograniczających wzrost roślinożernych owadów jest dostępność azotu zawartego w pokarmie roślinnym. Stwierdzono, że zawartość azotu w liściach babki lancetowatej spada, gdy zwiększa się zawartość CO_2 w powietrzu.

Na wykresie przedstawiono wzrost larw motyla *Junonia coenia* żerujących na babce lancetowatej, rosnącej w warunkach normalnego i podwyższonego stężenia CO_2 w powietrzu.



Na podstawie: C.J. Krebs, *Ekologia*, Warszawa 1997.

a) Wyjaśnij, uwzględniając podane informacje, dlaczego przy różnym stężeniu CO_2 w powietrzu masy ciała larwy *Junonia coenia* się różnią.

.....

.....

.....

b) Przedstaw rolę stadium larwalnego w cyklu rozwojowym owada.

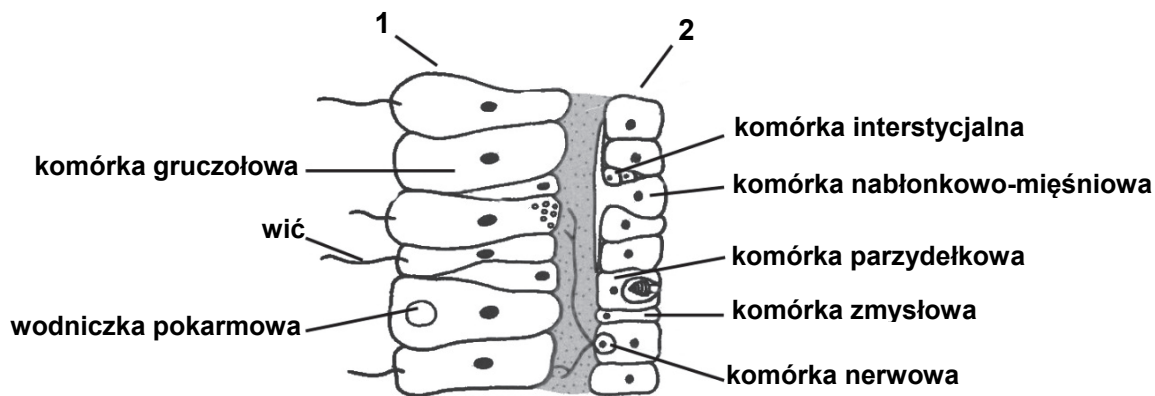
.....

.....

.....

Zadanie 21. (3 pkt)

Parzydełkowce są wodnymi dwuwarstwowymi zwierzętami tkankowymi. Dorosłe postaci (polip i meduza) mają zróżnicowane rozmiary – od rozmiarów kilkumilimetrowych do kilkumetrowych. Zwierzęta te nie mają układu krwionośnego, wydalniczego ani oddechowego. Poniżej przedstawiono schemat budowy mikroskopowej fragmentu ściany ciała stułbi – przedstawiciela parzydełkowców.



Na podstawie: T. Umiński, H. Wiśniewski, *Biologia*, Warszawa 1999.

a) Określ, którą cyfrą – 1 czy 2 – oznaczono na schemacie epidermę (ektodermę).
Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

b) Podaj nazwy dwóch etapów trawienia pokarmu i określ ich lokalizację w organizmie parzydełkowców.

Nazwa etapu I: Lokalizacja:

Nazwa etapu II: Lokalizacja:

c) Wyjaśnij, dlaczego parzydełkowce, nawet te o dużych rozmiarach ciała, nie mają narządów służących do wymiany gazowej.

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20a)	20b)	21a)	21b)	21c)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 22. (1 pkt)

Poniżej wymieniono procesy (A–D) dotyczące kwasów nukleinowych i zachodzące u organizmów eukariotycznych.

Wybierz właściwe nazwy procesów spośród A–D i przyporządkuj je do nazw produktów 1. i 2., które powstają w wyniku przebiegu tych procesów. Zapisz ich oznaczenia literowe.

A. replikacja B. translacja C. transkrypcja D. odwrotna transkrypcja

1. DNA

2. RNA

Zadanie 23. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono strukturę fragmentu genu β -globiny.

ekson	intron	ekson	intron	ekson	
240	120	500	550	250	par zasad

Na podstawie: M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2009.

a) Określ wielkość produktu transkrypcji przedstawionego fragmentu genu β -globiny, wyrażając ją liczbą zasad azotowych.

.....

b) Podaj cechę przedstawionego genu, która umożliwia rozpoznanie, że jest to gen występujący w DNA jądrowym komórek eukariotycznych.

.....

Zadanie 24. (1 pkt)

Na chromosomie 22 położony jest gen akrozyny – białka, które umożliwia plemnikowi przeniknięcie do komórki jajowej i jej zapłodnienie. Mutacja w tym genie powoduje męską niepłodność. Na tym samym chromosomie zlokalizowany jest także gen TP53, którego mutacja jest przyczyną genetycznie uwarunkowanego zespołu predyspozycji do nowotworów.

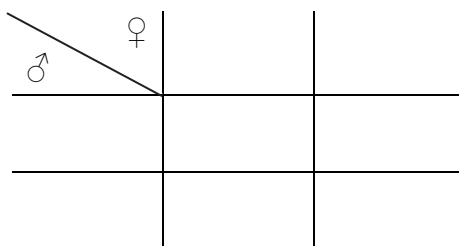
Oceń, czy informacje dotyczące mechanizmu dziedziczenia genu akrozyny są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Gen akrozyny jest sprzężony z płcią.	P	F
2.	W komórkach somatycznych kobiet obecne są dwa allele genu akrozyny.	P	F
3.	Nosicielem mutacji w genie akrozyny może być wyłącznie mężczyzna.	P	F

Zadanie 25. (2 pkt)

U pewnego gatunku owada, dominujący allel genu (**B**) zlokalizowany na chromosomie płci X koduje białko niezbędne w procesie kariokinezy. Allel recesywny tego genu (**b**) w stanie homozygotycznym wywołuje efekt letalny. Samice tych owadów mają parę chromosomów płci XX, a samce – XY.

Określ prawdopodobieństwo urodzenia się żywego potomstwa heterozygotycznej samicy i zdrowego samca. Uzasadnij odpowiedź – zapisz krzyżówkę genetyczną.



Prawdopodobieństwo urodzenia się żywego potomstwa: %.

Zadanie 26. (2 pkt)

Na rysunku przedstawiono kariotyp prawidłowej gamety pewnego owada, a poniżej – kariotypy dwóch zmutowanych gamet: 1. i 2.



gameta prawidłowa



gameta 1.



gameta 2.

Na podstawie: S. Frejłak, M. Niemierko, *Poradnik metodyczny do nauczania biologii*, Warszawa 1983.

a) Opisz różnicę między gametami zmutowanymi (1. i 2.) a gametą prawidłową.

Gameta 1.:

Gameta 2.:

b) Podaj przyczynę mutacji, która doprowadziła do powstania gamet 1. i 2.

.....
.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	22.	23a)	23b)	24.	25.	26a)	26b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	2	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Zadanie 27. (2 pkt)

Skrzyżowano dwie karłowate rośliny pewnego gatunku: jedna z nich miała kwiaty czerwone, a druga – kwiaty białe. W pokoleniu potomnym wszystkie rośliny miały kwiaty różowe. Wśród nich 75% stanowiły rośliny karłowate, a 25% – rośliny wysokie.

Uwaga: poniższe informacje wykorzystaj do rozwiązania polecenia 27b).

Między allelami genu mogą występować podane niżej formy dominacji (I–III):

- I. Dominacja całkowita – u heterozygot cechy warunkowane przez allel dominujący ujawniają się w pełni.
- II. Dominacja niecałkowita – u heterozygot cechy warunkowane przez allel dominujący ujawniają się tylko częściowo.
- III. Kodominacja (współdominowanie) – u heterozygot ujawniają się cechy warunkowane przez obydwa allele.

a) Uzupełnij poniższą legendę – wpisz obok literowych oznaczeń alleli warunkowane przez nie warianty cech. Następnie, na podstawie tej legendy, zapisz genotypy form rodzicielskich.

Zastosuj litery: **A i a** – na określenie alleli warunkujących wysokość roślin
B i b – na określenie alleli barwy kwiatów.

Legenda:

A – allel warunkujący **B** – allel warunkujący

a – allel warunkujący **b** – allel warunkujący

Genotypy rodziców:

b) Określ, które z wymienionych powyżej form dominacji (I–III) występują między

1. allelami warunkującymi wysokość roślin przedstawionego gatunku:

2. allelami warunkującymi barwę kwiatów tych roślin:

Zadanie 28. (1 pkt)

Analizowano sposób dziedziczenia trzech cech u pewnej rośliny. Każda cecha warunkowana jest jednym genem. Wykonano odpowiednie dwugenowe krzyżówki, a ich wyniki zamieszczono w tabeli.

Genotypy rodziców	AaBb x aabb	AaDd x aadd
Genotypy potomstwa i liczba osobników potomnych	AaBb – 102	AaDd – 179
	Aabb – 103	Aadd – 18
	aaBb – 98	aaDd – 22
	aabb – 97	aadd – 181

Na podstawie analizy wyników z tabeli podaj, która para genów jest sprzężona. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Zadanie 29. (2 pkt)

Pęcherz pławny to cienkościenny, błoniasty narząd występujący u wielu ryb, pełniący funkcję narządu hydrostatycznego. W rozwoju zarodkowym pęcherz pławny ryb, jak i płuca płazów, rozwijają się z uchyłka gardzieli.

a) Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Pęcherz pławny ryb i płuca płazów są przykładem

- A. dryfu genetycznego. B. konwergencji. C. dywergencji. D. koewolucji.

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

Pęcherz pławny ryb i płuca płazów to narządy

A.	analogiczne,	ponieważ	1.	mają cienkościenną błoniastą strukturę.
			2.	pełnią odmienne funkcje w organizmie.
B.	homologiczne,		3.	występują u różnych gromad kręgowców.
4.	rozwijają się z tych samych struktur zarodkowych.			

Zadanie 30. (2 pkt)

Prawdopodobnie pierwotne ssaki mogły odbierać promieniowanie ultrafioletowe za pomocą specjalnych receptorów, jednak większość zwierząt utraciła tę zdolność. Zespół naukowców University College w Londynie, badający arktyczne renifery, dowiódł, że zwierzęta te widzą niedostrzegalne dla ludzkiego oka promieniowanie ultrafioletowe (UV). Dzięki temu mają możliwość dostrzeżenia struktur, które pochłaniają ultrafiolet, np. porostów, moczu wilków.

Na podstawie: A.M. Hodge, *Oczy Rudolfa*, „Świat Nauki”, nr 10, 2011.

a) Podaj nazwę rodzaju doboru, który doprowadził do utrwalenia się zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery.

.....

b) Określ znaczenie przystosowawcze utrwalenia się zdolności widzenia ultrafioletu przez renifery.

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	27a)	27b)	28.	29a)	29b)	30a)	30b)
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt							

Informacja do zadań 31.–32.

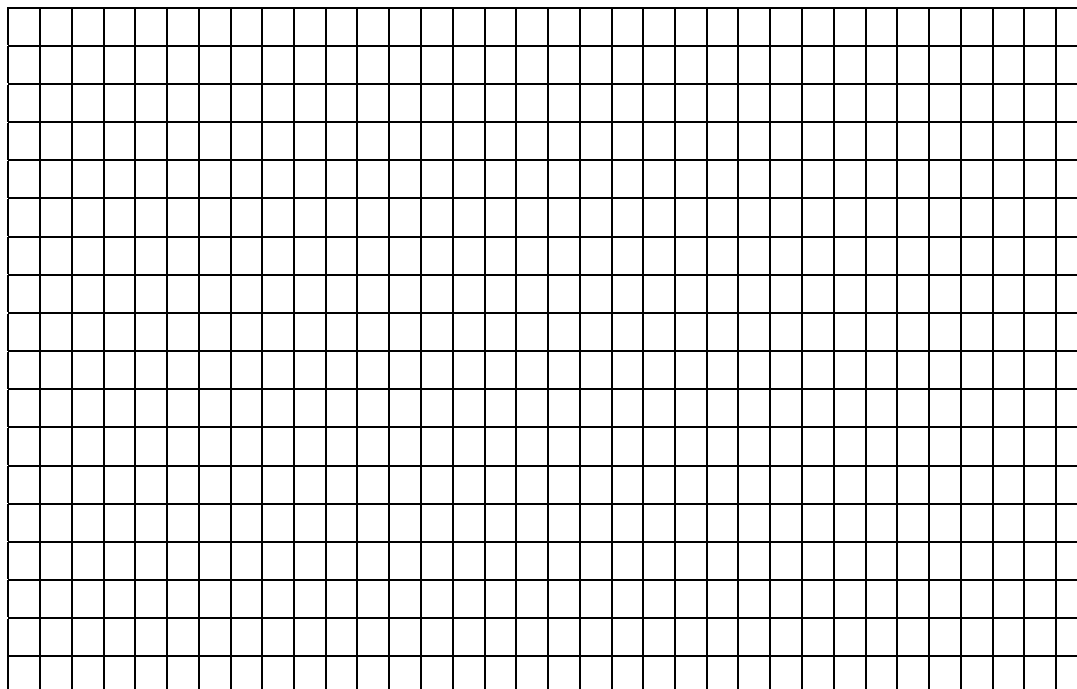
Na małej bezludnej wyspie Hirta, na której brak dużych drapieżników, ekolodzy od wielu lat prowadzili badania populacji dziczyźnych owiec rasy *Soay*. Zajmowali się m.in. monitorowaniem liczebności całej populacji oraz określaniem, ile spośród wszystkich młodych owiec wydaje na świat potomstwo. Wyniki badań przedstawiono w tabeli.

Liczebność populacji owiec <i>Soay</i>	Odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo
200	80
250	71
300	62
350	50
400	40
450	30
500	20
550	13

Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

Zadanie 31. (2 pkt)

Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres liniowy przedstawiający odsetek młodych owiec wydających na świat potomstwo w zależności od liczebności populacji owiec na wyspie Hirta.



Zadanie 32. (1 pkt)

Sformułuj zależność wynikającą z przedstawionych danych oraz wyjaśnij jej przyczynę. W odpowiedzi uwzględnij jeden czynnik wewnątrzpopulacyjny.

.....

.....

.....

Zadanie 33. (3 pkt)

Na dużych głębokościach oceanicznych, które uważano za całkowicie pozbawione życia z powodu ekstremalnych warunków, w tym braku światła, odkryto kominy hydrotermalne występujące wokół źródeł gorącej wody, bogatej w siarczki. Okazało się, że w tych miejscach powstają bogate ekosystemy. Teren wokół nowo powstającego komina zasiedlają bakterie chemosyntetyzujące, które uzyskują niezbędną im energię przez utlenianie H_2S . Następnie pojawiają się odżywiające się bakteriami małże, ślimaki i kraby. Niektóre z nich żyją w symbiozie z bakteriami chemosyntetyzującymi, podobnie jak osiadłe wieloszczety – rurkoczułkowce. Te ostatnie tworzą gęste „zarośla” długich rurek. Kraby i ryby ogryzają wystające z rurek gałązki skrzelowe, które odrastają dzięki regeneracji. Wyższe piętro drapieżników tworzą ośmiornice, ukwiały i wiele gatunków ryb. Szczątki organizmów są zjadane przez kraby i niektóre mięczaki.

Na podstawie: D. Walicka, A. Gójska, *Kominy hydrotermalne – środowisko występowania organizmów żywych*, „Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych”, nr 41, 2009.

a) Przedstaw rolę opisanych bakterii w biocenozie występującej w pobliżu kominów hydrotermalnych.

.....

.....

b) Określ, jaki rodzaj sukcesji ekologicznej (pierwotna czy wtórna) został opisany w tekście. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

c) Podaj jeden poziom troficzny, na którym występują opisane kraby. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	31.	32.	33a)	33b)	33c)
	Maks. liczba pkt	2	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

Zadanie 34. (2 pkt)

W restytucji ekologicznej (procesie odtwarzania zniszczonych siedlisk i ekosystemów) wykorzystuje się dwie strategie: bioremediację i wspomaganie biologiczne. Bioremediacja polega na użyciu różnych organizmów do usuwania zanieczyszczeń środowiska, natomiast we wspomaganiu biologicznym organizmy wykorzystuje się w celu wprowadzenia niezbędnych substancji do zdegradowanych środowisk. Jednym z przykładów restytucji jest stosowanie roślin bobowatych (motylkowatych) jako nawozu zielonego na glebachubożonych przez przemysł wydobywczy.

Na podstawie: *Biologia*, red. N.A. Campbell, Poznań 2012.

- a) Wyjaśnij, uwzględniając charakterystyczną właściwość stosowanych roślin, czy opisany przykład użycia roślin bobowatych należy zaliczyć do bioremediacji, czy – do wspomagania biologicznego.

.....

.....

.....

- b) Oceń, czy działania przedstawione w tabeli są przykładami restytucji ekologicznej. Zaznacz T (tak), jeśli działanie jest przykładem restytucji ekologicznej, albo N (nie) – jeśli nim nie jest.

1.	Wykorzystanie zdolności drobnoustrojów do degradacji zanieczyszczeń ropopochodnych.	T	N
2.	Stosowanie organizmów wskaźnikowych do określenia stopnia skażenia środowiska.	T	N
3.	Uprawa roślin mających zdolność do kumulacji w swoich tkankach metali ciężkich.	T	N

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34a)	34b)
	Maks. liczba pkt	1	1
	Uzyskana liczba pkt		

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: arkuszematuralne.pl