



Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z BIOLOGII**

POZIOM ROZSZERZONY

8 CZERWCA 2018

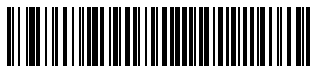
**Godzina rozpoczęcia:
9:00**

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 60**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 strony (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.



MBI-R1_1P-183

Zadanie 1. (1 pkt)

Pobierane przez rośliny z roztworu glebowego sole mineralne są źródłem pierwiastków niezbędnych do prawidłowego przebiegu w komórkach wielu przemian biochemicznych, m.in. związanych z procesem fotosyntezy. Poniżej przedstawiono przykłady funkcji, jaką pełnią w tym procesie wskazane pierwiastki.

- A. Jest składnikiem białek np. cytochromów uczestniczących w transporcie elektronów podczas fosforylacji fotosyntetycznej.
- B. Niedobór tego pierwiastka uniemożliwia wytwarzanie w liściach zielonego barwnika – chlorofilu.
- C. Jest składnikiem kompleksu enzymatycznego przeprowadzającego fotolizę wody.
- D. Reguluje ruchy aparatów szparkowych oraz przepuszczalność błon uczestniczących w fosforylacjach fotosyntetycznych.

Do każdego z wymienionych poniżej pierwiastków chemicznych przyporządkuj spośród A–D jedną, właściwą rolę, pełnioną przez ten pierwiastek. Wpisz ich oznaczenia literowe.

żelazo magnez potas

Zadanie 2. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę, w której scharakteryzujesz wskazane główne grupy związków organicznych, wchodzące w skład organizmów – wpisz właściwe określenia wybrane spośród wymienionych.

aminokwasy wiązanie fosfodiesterowe monosacharydy wiązanie glikozydowe
wiązanie peptydowe polinukleotydy polipeptydy polisacharydy nukleotydy

Związki organiczne	Monomery	Polimery	Typ wiązania łączącego monomery
wielocukry			
białka			
kwasy nukleinowe			

Zadanie 3. (1 pkt)

Rybosomy to kompleksy zbudowane z rybosomalnego RNA i białek. W komórce roślinnej występują rybosomy na terenie cytoplazmy w postaci wolnej lub w postaci związanej z siateczką śródplazmatyczną, a także rybosomy wewnątrz mitochondriów i chloroplastów.

Wyjaśnij, dlaczego rybosomy chloroplastowe są bardziej zbliżone budową do rybosomów bakteryjnych niż do rybosomów cytoplazmatycznych występujących w komórce roślinnej.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 4. (1 pkt)

Uporządkuj procesy związane z wytwarzaniem i transportem glikoprotein wydzielanych poza komórkę – zgodnie z kolejnością ich zachodzenia. Wpisz numery 2.–6. we właściwe miejsca tabeli.

Procesy związane z wytwarzaniem i transportem glikoprotein wydzielanych poza komórkę	Kolejność
Synteza polipeptydów na rybosomach.	1
Modyfikacja glikoprotein w aparacie Golgiego.	
Transport glikoprotein do aparatu Golgiego.	
Dodawanie do białek składnika cukrowego w siateczce śródplazmatycznej.	
Pakowanie glikoprotein do pęcherzyków transportujących w aparacie Golgiego.	
Transport glikoprotein w pęcherzykach do błony komórkowej.	

Zadanie 5. (1 pkt)

Oceń, czy poniższe informacje dotyczące wirusów są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

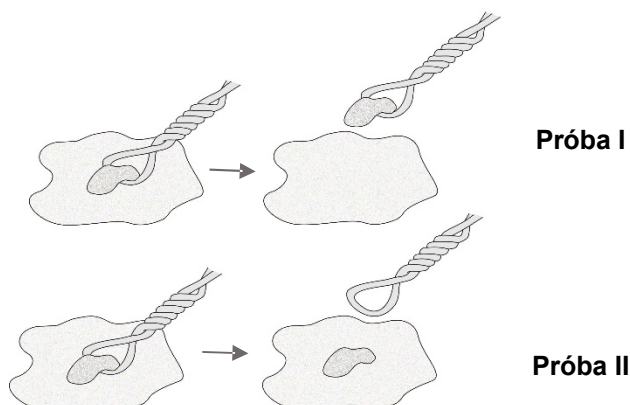
1.	Wirusy są obligatoryjnymi wewnątrzkomórkowymi pasożytami – mogą się namnażać wyłącznie w komórkach gospodarza.	P	F
2.	Każdy wirus zbudowany jest z kwasu nukleinowego, białkowego kapsydu i otoczki lipidowej, ułatwiającej wnikanie wyłącznie do komórki gospodarza.	P	F
3.	Genom wirusów zwierzęcych zbudowany jest z DNA, a u wirusów roślinnych – z DNA lub RNA.	P	F

Zadanie 6. (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie na hodowli ameb, którą podzielono na dwie próby: I i II. W obydwu próbach była taka sama liczba komórek. Do komórek w każdej z prób wprowadzono mikropętle, przy czym:

- w próbie I – z komórek za pomocą mikropętli usunięto jądra komórkowe,
- w próbie II – z komórek mikropętla wycofano bez usunięcia jąder komórkowych.

Sposób przeprowadzenia doświadczenia przedstawiono na poniższych rysunkach.



Wyniki doświadczenia:

- w próbie I – po zabiegu ameby przestały rosnąć, przestały się dzielić i po pewnym czasie obumarały
- w próbie II – ameby nadal rosły i dzieliły się.

Na podstawie: E.P. Solomon, L.R. Berg, D.W. Martin, *Biologia*, Warszawa 2011.

a) Sformułuj problem badawczy opisanego doświadczenia.

.....

.....

b) Podaj, która grupa ameb – I czy II – była grupą kontrolną. Określ jej rolę w interpretacji wyników doświadczenia.

.....

.....

.....

c) Wyjaśnij, dlaczego ameby obumierały dopiero po pewnym czasie, a nie od razu po usunięciu jądra komórkowego.

.....

.....

.....

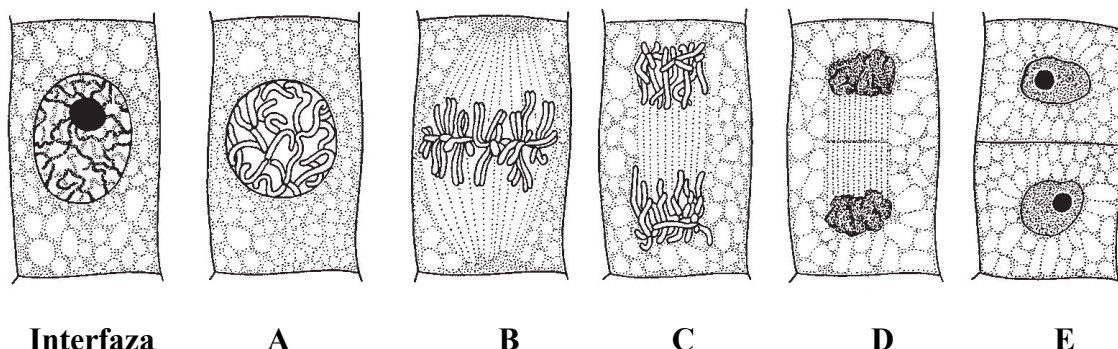
.....

.....

.....

Zadanie 7. (3 pkt)

Na rysunkach przedstawiono kolejne etapy (A–E) podziału mitotycznego komórki roślinnej.



Na podstawie: M. Podbielkowska, Z. Podbielkowski, *Biologia z higieną i ochroną środowiska*, Warszawa 1989.

a) Na podstawie rysunków uporządkuj przedstawione w tabeli opisy etapów mitozy w kolejności ich zachodzenia w komórce roślinnej. Wpisz w tabelę numery 2.–5.

Opis etapu	Kolejność
Wskutek skracania się mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego chromatydy każdego chromosomu rozdzielają się i wędrują do przeciwległych biegunów komórki.	
Chromosomy zostają przyłączone do mikrotubul wrzeciona kariokinetycznego i ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.	
Chromatyna jest skondensowana. Zanika jąderko. Następuje początek formowania się wrzeciona kariokinetycznego.	1
Wyodrębniają się chromosomy, z których każdy zawiera po dwie chromatydy siostrzane. Zanika otoczek jądrowa.	
Tworzą się jądra potomne, a pomiędzy nimi powstaje przegroda pierwotna, która powiększając się, rozdziela całkowicie dwie komórki potomne.	

b) Spośród etapów podziału mitotycznego komórki przedstawionych na rysunkach (A–E) wybierz i podaj oznaczenie literowe tego etapu, na którym:

1. rozpoczynają się podział cytoplazmy i wytwarzanie ściany komórkowej

2. chromosomy są najlepiej widoczne i mogą być wykorzystywane do określenia kariotypu komórki

- c) Wybierz spośród poniższych A–D i zaznacz nazwę tkanki roślinnej, w której zachodzą intensywnie podziały mitotyczne, oraz określ, jakie znaczenie dla rozwoju rośliny mają podziały komórek tej tkanki.

A. kolenchyma

B. drewno

C. miazga

D. łyko

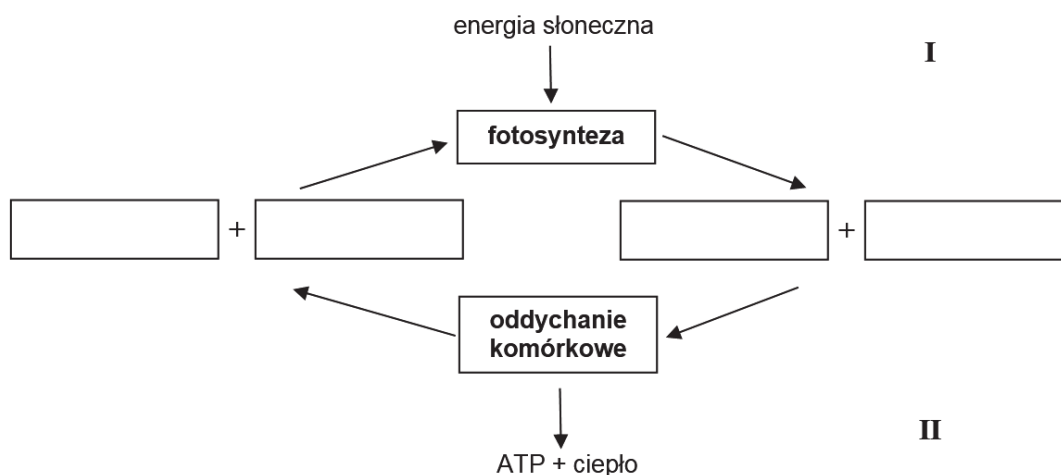
Znaczenie:

.....

.....

Zadanie 8. (3 pkt)

Na uproszczonym schemacie przedstawiono współzależność dwóch procesów metabolicznych w komórce roślinnej.



- a) Uzupełnij powyższy schemat – wpisz w puste komórki nazwy lub wzory chemiczne substancji będących substratami lub produktami wymienionych procesów.
- b) Określ, który kierunek przemian metabolicznych – I czy II – ma charakter anaboliczny. Odpowiedź uzasadnij, odnosząc się do schematu.

.....

.....

.....

- c) Opisz, na czym polegają przekształcenia energii zachodzące podczas procesów metabolicznych przedstawionych na schemacie. W odpowiedzi wykaż ich współzależność.

.....

.....

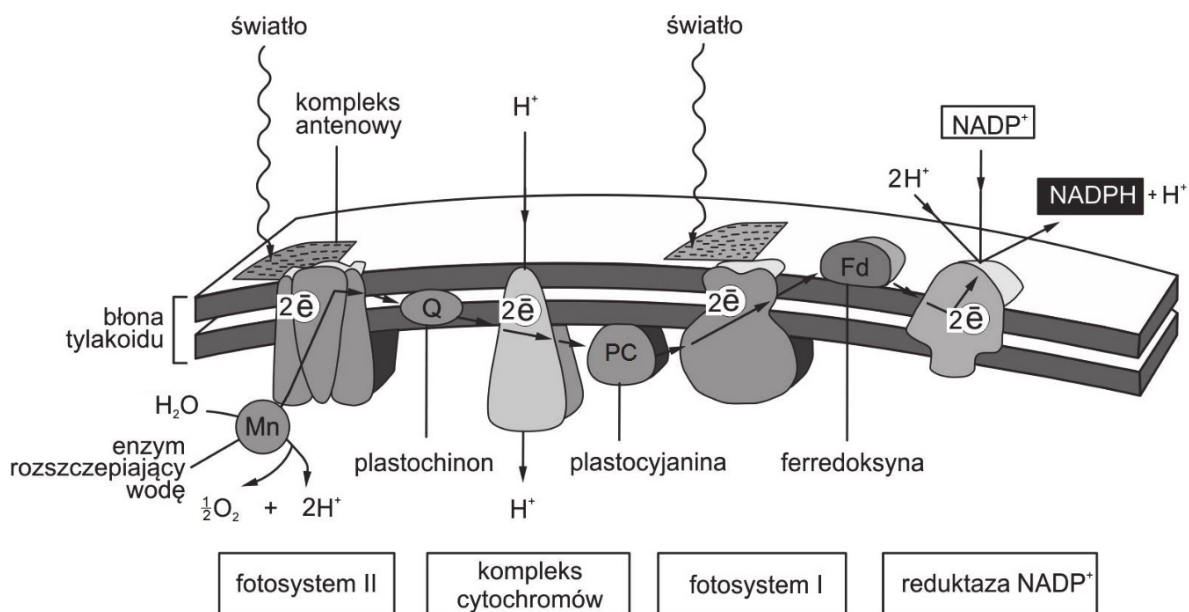
.....

.....

.....

Zadanie 9. (3 pkt)

Na poniższym schemacie przedstawiono transport elektronów zachodzący podczas reakcji świetlnych fotosyntezy u roślin.



Na podstawie: B. Alberts i inni, *Podstawy biologii komórki*, Warszawa 1999.

a) Na podstawie schematu opisz, na czym polega udział fotosystemu II w fotolizie wody.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Na podstawie schematu i własnej wiedzy uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

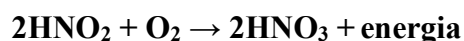
Kompleks cytochromów znajduje się w (zewnątrznej błonie otoczki chloroplastu / błonie tylakoidu). Pompa protonowa transportuje protony (do wnętrza tylakoidu / na zewnątrz tylakoidu). Powstaje gradient protonowy, dzięki któremu następuje (fotoliza wody / synteza ATP / synteza $NADPH + H^+$).

- c) Spośród poniższych odpowiedzi A–D wybierz i zaznacz tę, która zawiera poprawne informacje dotyczące fotosystemów uczestniczących w transporcie elektronów zachodzącym w sposób niecykliczny oraz produktów reakcji towarzyszących temu transportowi.

	Fotosystem/y	Produkt/y
A.	tylko PS I	tylko ATP
B.	tylko PS I	ATP oraz NADPH + H ⁺
C.	PS I i PS II	tylko ATP
D.	PS I i PS II	ATP oraz NADPH + H ⁺

Zadanie 10. (1 pkt)

Syntezę związków organicznych u pewnych bakterii chemosyntetyzujących poprzedzają poniższe reakcje chemiczne.



Podaj nazwę grupy bakterii chemosyntetyzujących, które przeprowadzają przedstawione reakcje chemiczne, i określ znaczenie tych reakcji dla organizmów przeprowadzających chemosyntezę.

Nazwa grupy bakterii:

Znaczenie:

.....

Zadanie 11. (1 pkt)

Pantofelki żyjące w środowisku hipotonicznym przeniesiono do środowiska dla nich izotonicznego. U pantofelków za regulację ilości wody w komórce odpowiadają wodniczki tętniące.

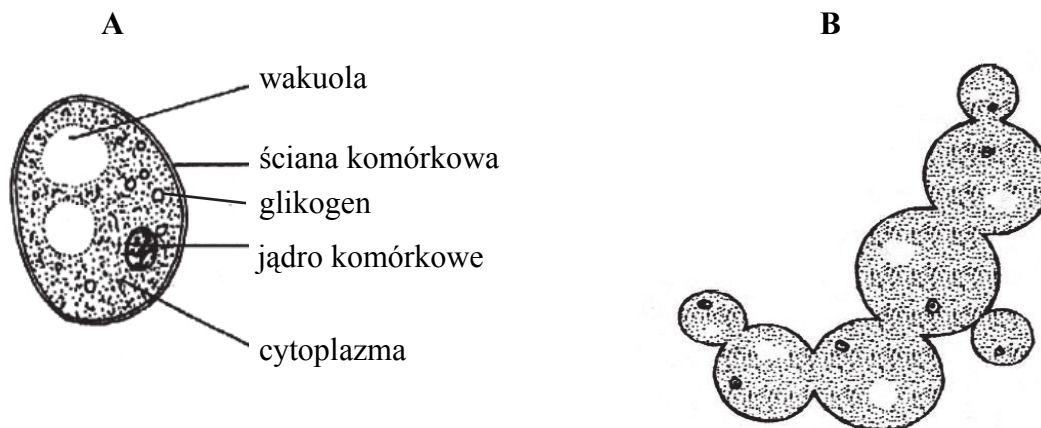
Określ, jak zmieni się – obniży się czy wzrośnie – aktywność wodniczek tętniących pantofelków po opisanej zmianie środowiska. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając zjawisko osmozy.

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

Zadanie 12. (3 pkt)

Stosowane powszechnie w przemyśle piekarniczym i piwowarskim drożdże szlachetne (*Saccharomyces cerevisiae*) są wykorzystywane również w przemyśle farmaceutycznym i biotechnologii. Są stosowane np. do produkcji szczepionki rekombinowanej przeciw wirusowemu zapaleniu wątroby typu B (WZW B), która zazwyczaj jest trzykrotnie podawana osobie szczepionej.

Poniżej na rysunku **A** przedstawiono budowę komórki drożdży, a na rysunku **B** – rozmnażanie się drożdży.



Na podstawie: S. Gertlerowa, L. Ogrzebac, *Sprawdzanie i utrwalanie wiadomości z botaniki*, Warszawa 1986;
<https://bazalekow.mp.pl>

a) Na podstawie rysunku A uzupełnij poniższe zdania – podkreśl w nawiasach właściwe określenia, oraz w wyznaczonych miejscach wpisz nazwy odpowiednich organel komórkowych.

Przedstawiona na rysunku **A** komórka jest (*prokariotyczna / eukariotyczna*), ponieważ ma

Cechami odróżniającymi jej budowę od budowy typowej komórki zwierzęcej jest obecność i

Obecność glikogenu jako materiału zapasowego jest cechą odróżniającą tę komórkę od komórki (*roślinnej / zwierzęcej*).

b) Oceń, czy poniższe informacje dotyczące drożdży są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Są wielokomórkowymi grzybami, które rozmnażają się przez pączkowanie.	P	F
2.	Wytwarzają owocniki zbudowane z nibytkanki (plektenchymy).	P	F
3.	W warunkach beztlenowych drożdże przeprowadzają fermentację alkoholową.	P	F

c) Spośród podanych poniżej wybierz i podkreśl trzy rodzaje odporności uzyskiwanej dzięki szczepieniu przeciwko WZW.

swoista nieswoista czynna bierna naturalna sztuczna

Zadanie 13. (2 pkt)

Przykładem rośliny pasożytniczej jest kianianka pospolita (*Cuscuta europaea*). Jest to roślina jednoroczna, o czerwonych, bezzieleniowych, bezlistnych pędach do 1 m długości. Ta roślina owija się wokół rośliny żywicielskiej, z której czerpie wodę i substancje organiczne za pomocą ssawek wyrastających z łodygi. Ssawki wrastają do wiązek przewodzących rośliny żywicielskiej. Korzenie zanikają po wykiełkowaniu rośliny. Kianianka pospolita ma różowe kwiaty obupłciowe, zebrane w pęczki. Owocem jest torebka, a jej nasiona są zdolne do kiełkowania nawet po 30 latach.

Na podstawie: P. Jedynak, *Roślinne bestie*, „Wiedza i Życie”, czerwiec 2011.

Na podstawie tekstu i własnej wiedzy wykaż, że kianianka jest rośliną pasożytniczą. Odpowiedź uzasadnij, wymieniając po jednej cesze budowy kianianki jako rośliny i jako pasożyta.

1. Kianianka jest rośliną, ponieważ:

.....

2. Kianianka jest pasożytem, ponieważ:

.....

Zadanie 14. (2 pkt)

W cyklu życiowym roślin okrytonasiennych, gdy nasiona wraz z zawartymi w nich zarodkami zostały już ukształtowane, następuje okres spoczynku, czyli stan zmniejszonej aktywności metabolicznej nasion. Rozróżnia się: spoczynek względny i spoczynek bezwzględny nasion.

a) Określ różnicę między spoczynkiem względnym i bezwzględnym nasion. W odpowiedzi uwzględnij oba rodzaje spoczynku, odnosząc się do właściwości nasion i czynników środowiskowych.

.....

.....

.....

.....

.....

b) Uzasadnij, że spoczynek nasion jest przejawem adaptacji rośliny okrytonasiennej do warunków środowiska.

.....

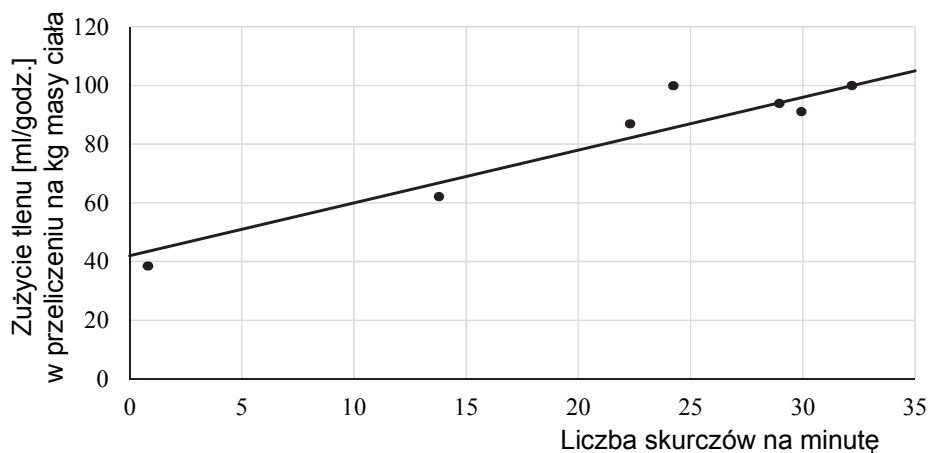
.....

.....

Zadanie 15. (2 pkt)

Naukowcy zaobserwowali, że podczas wysiadywania jaj przez samicę pytona birmańskiego dochodzi do drżenia jej mięśni. W celu zbadania znaczenia tego zjawiska umieszczono wysiadującą jaja samicę tego gatunku w termoizolowanej komorze, w której stopniowo obniżano temperaturę powietrza. Wraz z obniżaniem temperatury w komorze obserwowano wzrost liczby skurczów mięśni samicy i zużycie tlenu w jednostce czasu.

Wyniki doświadczenia przedstawiono na wykresie.



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

- a) Wyjaśnij, dlaczego wraz ze wzrostem liczby skurczów mięśni samicy pytona birmańskiego rośnie zużycie przez nią tlenu, w przeliczeniu na jednostkę masy ciała.

.....

.....

.....

.....

- b) Określ, jaki wpływ na czas trwania rozwoju zarodkowego ma drżenie mięśni samicy pytona przy niskiej temperaturze otoczenia. W odpowiedzi odwołaj się do tempa przemian metabolicznych.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 16. (2 pkt)

Rybiki to niewielkie owady bezskrzydłe. Aby sprawdzić, czy mogą one odżywiać się celulozą, podawano rybikom pokarm zawierający wyłącznie ten wielocukier. Do badań użyto owady całkowicie pozbawione mikroorganizmów jelitowych. Okazało się, że rybiki na takiej diecie są w stanie przeżyć. Gdy zastosowano celulozę znakowaną radioaktywnym węglem ^{14}C , ten izotop był obecny w dwutlenku węgla wydychanym przez rybiki.

Na podstawie: K. Schmidt-Nielsen, *Fizjologia zwierząt. Adaptacja do środowiska*, Warszawa 2008.

a) Wyjaśnij, w jaki sposób radioaktywny izotop węgla (^{14}C) znalazł się w dwutlenku węgla wydychanym przez rybiki.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Określ, dlaczego do badań użyto rybaków, których jelita nie zawierały mikroorganizmów.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 17. (1 pkt)

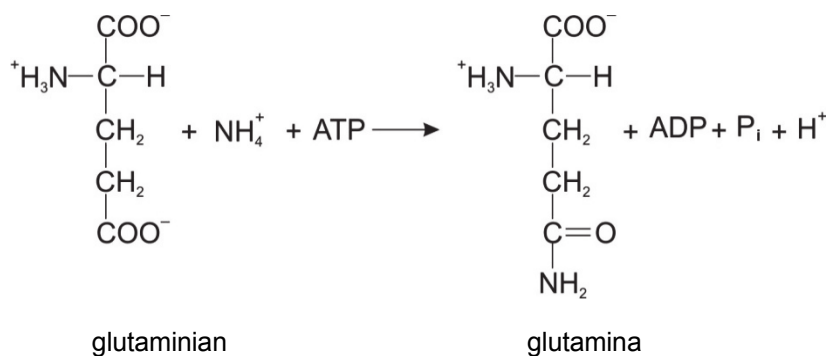
Uzupełnij tabelę, w której scharakteryzujesz trawienie wymienionych grup składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka – wpisz właściwe nazwy grup enzymów i końcowe produkty ich trawienia.

Składnik pokarmowy	Grupa enzymów trawiących składnik pokarmowy	Końcowy/e produkt/y trawienia
węglowodany		
białka		
łuszcze właściwe		

Zadanie 18. (2 pkt)

Produktem deaminacji (dezaminacji) w ludzkich komórkach są jony amonowe. Powstająca przy ich udziale glutamina (amid kwasu glutaminowego) jest uwalniana do krwi, z którą wędruje do wątroby. Zachodząca w wątrobie deamidacja powoduje ponowne uwolnienie jonów amonowych.

Poniżej przedstawiono reakcję syntezy glutaminy z glutaminianu zachodzącą w organizmie człowieka.



Na podstawie: D. Hames, N. Hooper, *Krótkie wykłady. Biochemia*, Warszawa 2010.

a) Zaznacz właściwe dokończenie zdania wybrane spośród A–B oraz jego poprawne uzasadnienie wybrane spośród 1.–3.

Glutamina dla organizmu człowieka jest aminokwasem

A.	egzogennym,	ponieważ	1.	musi być dostarczana do organizmu wraz z pożywieniem.
			2.	jest syntetyzowana w organizmie z kwasu glutaminowego.
B.	endogennym,		3.	jest rozkładana w organizmie do kwasu glutaminowego.

b) Wyjaśnij, dlaczego jony amonowe są transportowane do wątroby w postaci glutaminy. W odpowiedzi uwzględnij właściwości amoniaku oraz sposób jego neutralizacji w organizmie człowieka.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 19. (1 pkt)

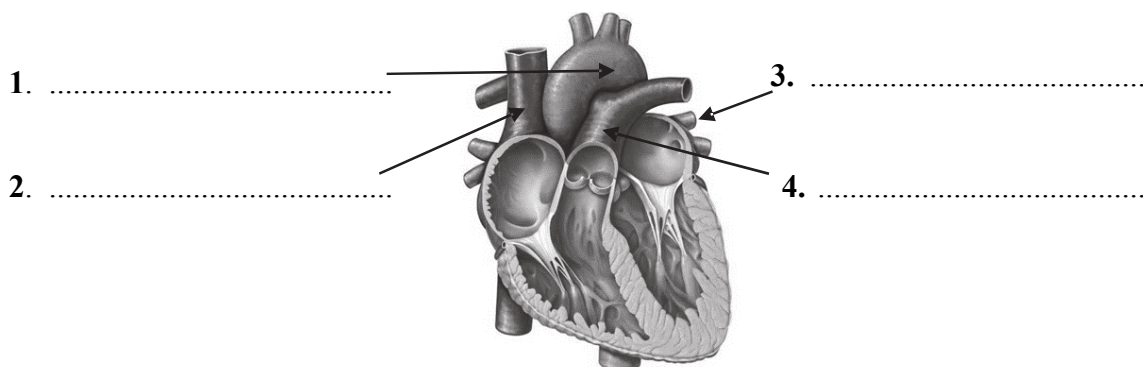
Każdej z wymienionych poniżej witamin przyporządkuj spośród 1.–4. skutek jej niedoboru w organizmie człowieka. Wpisz ich numery w wyznaczone miejsca.

1. wady cewy nerwowej u płodu
2. szkorbut
3. krzywica u dzieci
4. tzw. kurza ślepota

witamina A witamina B₉ (kwas foliowy) witamina C

Zadanie 20. (2 pkt)

Na schemacie przedstawiono budowę serca człowieka.



Na podstawie: <http://kesehatanaz.com/wp-content/uploads/2015/09/gejala-jantung-lemah-262x300.jpg>

a) Uzupełnij schemat – wpisz w wyznaczone miejsca właściwe określenia tak, aby powstał prawidłowy opis kierunku przepływu krwi przez serce. Wybierz je spośród wymienionych.

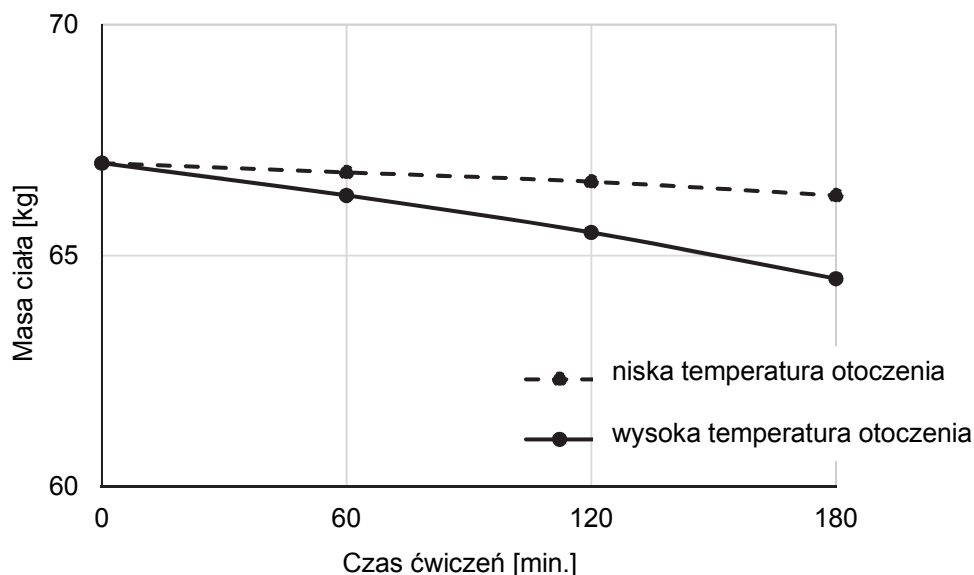
do dużego obiegu z dużego obiegu do małego obiegu z małego obiegu

b) Podaj, które z naczyń krwionośnych oznaczonych na schemacie numerami 1.–4. to żyła płucna, i określ, czy krew płynąca tą żyłą jest odtlenowana, czy – utlenowana.

Żyła płucna: Płynie w niej krew:

Zadanie 21. (1 pkt)

Badano zmiany masy ciała sportowca podczas jego treningu w niskiej i w wysokiej temperaturze powietrza. W czasie obydwu treningów sportowiec wypił tę samą objętość płynów. W obu przypadkach intensywność ćwiczeń była jednakowa. Wyniki badania przedstawiono na wykresie.



Na podstawie: K. Birch, D. MacLaren, K. George, *Krótkie wykłady. Fizjologia sportu*, Warszawa 2012.

Wyjaśnij, czym spowodowane są przedstawione na wykresie różnice w zmianie masy ciała sportowca podczas ćwiczeń w wyższej i niższej temperaturze otoczenia.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 22. (1 pkt)

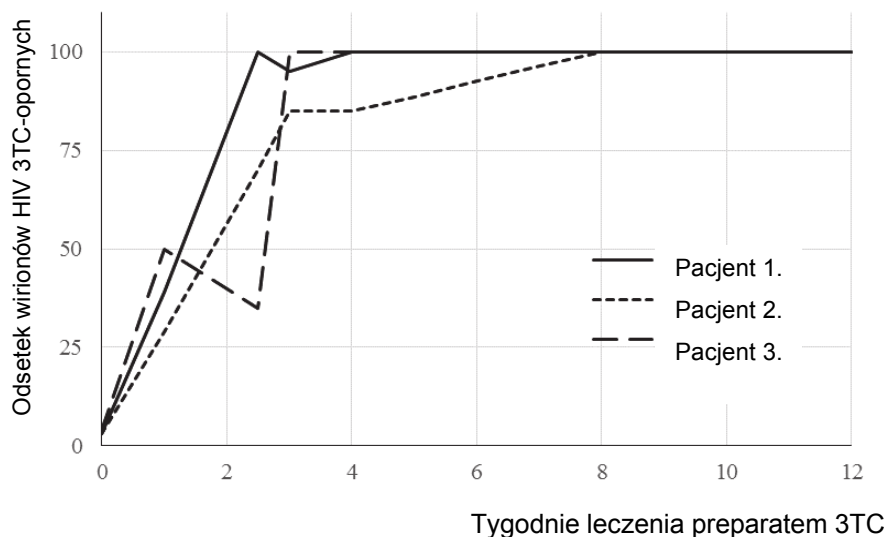
Oceń czy poniższe informacje dotyczące funkcjonowania ludzkiego oka są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Barwnik obecny w czopkach składa się z witaminy A oraz białka, natomiast w pręcikach obecne są trzy różne barwniki.	P	F
2.	Promieniowanie świetlne wnikające do oka wywołuje reakcje fotochemiczne w czopkach i pręcikach.	P	F
3.	Największe zagęszczenie czopków występuje w dołku środkowym (w centrum plamki żółtej) na siatkówce oka.	P	F

Zadanie 23. (2 pkt)

Preparat 3TC blokuje działanie odwrotnej transkryptazy – enzymu, który HIV wykorzystuje do wytworzenia cząsteczek DNA na podstawie swojego genomu. Cząsteczka 3TC ma budowę podobną do nukleotydu cytozynowego i dlatego odwrotna transkryptaza wirusa wbudowuje do tworzącego się DNA cząsteczki 3TC, zamiast nukleotydu cytozynowego. Przez ten błąd niemożliwe staje się dalsze wydłużanie nici DNA. Istnieją szczepy HIV mające odwrotne transkryptazy odróżniające cząsteczki 3TC od nukleotydu cytozynowego i są one niewrażliwe na 3TC.

Na wykresie przedstawiono nabywanie oporności HIV na lek 3TC u trzech pacjentów.



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

- a) Wyjaśnij, dlaczego preparat 3TC uniemożliwia integrację materiału genetycznego wirusa z genomem gospodarza. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm działania odwrotnej transkryptazy.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Na podstawie wykresu wyjaśnij mechanizm nabywania oporności HIV na 3TC u pacjentów, u których stosowano ten preparat.

.....

.....

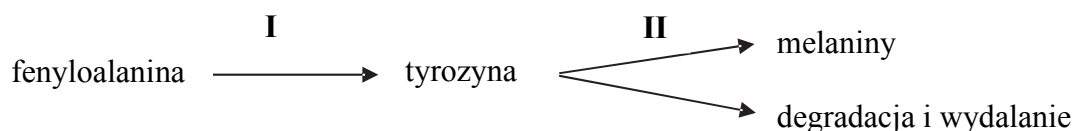
.....

.....

.....

Zadanie 24. (1 pkt)

Na uproszczonym schemacie przedstawiono szlak przekształceń aminokwasu fenyloalaniny. Nad strzałkami numerami I i II zaznaczono blokady metaboliczne wywołane mutacjami, a poniżej wymieniono nazwy różnych chorób o podłożu genetycznym.



Choroby genetyczne:

mukowiscydoza galaktozemia albinizm daltonizm fenyloketonuria

Spośród wymienionych nazw chorób genetycznych wybierz i zapisz nazwy tych, które mogą być skutkiem blokad metabolicznych przedstawionych na schemacie.

Blokada metaboliczna I:

Blokada metaboliczna II:

Zadanie 25. (1 pkt)

Mukowiscydoza jest uwarunkowana autosomalnym allelem recesywnym *d*.

Wyjaśnij, dlaczego wśród potomstwa obojga zdrowych rodziców mogą występować zarówno dzieci chore, jak i zdrowe. Uwzględnij genotypy rodziców i potomstwa.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 26. (1 pkt)

Allele warunkujące barwę sierści kawii domowej (świnki morskiej) dziedziczą się autosomalnie. Kawie mogą mieć sierść o różnym zabarwieniu, m.in. czarną lub białą. W celu określenia sposobu dziedziczenia barwy sierści u kawii przeprowadzono trzy krzyżówki:

- skrzyżowano ze sobą kawie białe – potomstwo miało sierść białą,
- skrzyżowano czarną samicę z białym samcem – połowa potomstwa miała sierść czarną a połowa – białą,
- skrzyżowano białą samicę z czarnym samcem – otrzymano wyłącznie osobniki o sierści czarnej.

Na podstawie: W. Gajewski, A. Putrament, *Biologia*, Warszawa 1996.

Na podstawie przedstawionych informacji dotyczących sposobu dziedziczenia sierści u kawii uzupełnij tabelę – wpisz genotypy rodziców w krzyżówkach wymienionych w tabeli (1–3). Zastosuj oznaczenia alleli: A i a .

	Fenotypy rodziców (P)	Genotypy rodziców (P)	Fenotypy potomstwa (F1)
1.	♀ czarna x ♂ czarny	♀ x ♂	75% czarne i 25% białe
2.	♀ czarna x ♂ biały	♀ x ♂	50% czarne i 50% białe
3.	♀ biała x ♂ czarny	♀ x ♂	100% czarne

Zadanie 27. (2 pkt)

Allel a warunkuje u lisów srebrzysty kolor sierści, allel A – platynowy kolor sierści, natomiast allel A^b odpowiada tylko za biały kolor pyska: takie lisy nazywają się białopyskie. Oba allele dominujące, które powstały na drodze mutacji allelu a , w stanie homozygotycznym dają efekt letalny. Taki sam skutek daje również ich układ heterozygotyczny – AA^b .

Podaj genotypy i fenotypy samicy i samca, u których w potomstwie wystąpią równocześnie lisy białopyskie, platynowe i srebrzyste. Zapisz odpowiednią krzyżówkę uzasadniającą odpowiedź.

Genotypy rodziców (P): i

Fenotypy rodziców (P):

Krzyżówka:

Zadanie 28. (2 pkt)

W wyniku krzyżowania muszek owocowych szarobrzązowych z normalnymi skrzydłami (**AB/ab**) z muszkami czarnymi ze skrzydłami zredukowanymi (**ab/ab**) otrzymano cztery różne fenotypy potomstwa. Liczebność osobników w każdym z fenotypów podano w tabeli. Allele warunkujące obie cechy: barwę skrzydeł (**A/a**) i obecność skrzydeł (**B/b**), są zlokalizowane na tym samym chromosomie.

	Fenotypy	Liczba osobników potomnych
1.	szarobrzązowe z normalnymi skrzydłami	965
2.	czarne ze skrzydłami zredukowanymi	944
3.	szarobrzązowe ze skrzydłami zredukowanymi	206
4.	czarne z normalnymi skrzydłami	185

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

a) Podaj genotypy rekombinantów. Zastosuj oznaczenia alleli podane w tekście.

.....

b) Opisz, w jaki sposób doszło u muszek do powstania gamet o zrekombinowanym układzie alleli. Uwzględnij nazwę procesu.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 29. (1 pkt)

Geny organizmów eukariotycznych mogą być przechowywane w tzw. bibliotekach genów. Wyróżnia się dwa rodzaje bibliotek:

1. biblioteki genomowe – otrzymywane są przez wyizolowanie i oczyszczenie całego genomowego DNA danego organizmu, a następnie przez pocięcie go i umieszczenie w wektorach.
2. biblioteki cDNA – zbiór klonów komórek bakteryjnych np. *Escherichia coli*, zawierający cDNA komplementarny do mRNA całego transkryptomu danego organizmu.

Podaj, którą z bibliotek genów organizmu eukariotycznego – genomową czy cDNA – należy wykorzystać w celu uzyskania produktów białkowych w komórkach bakterii. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 30. (3 pkt)

U osoby chorej na SCID (rodzaj ciężkiego złożonego niedoboru odporności), u której komórki szpiku kostnego nie działają prawidłowo z powodu mutacji genowej na chromosomie X, zastosowano przedstawioną poniżej metodę leczenia.

1. Sklonowano prawidłowy allel, który nie warunkuje wystąpienia choroby (nieobecny w komórkach pacjenta).
2. Do genomów retrowirusów pozbawionych zjadliwości wstawiono inserty (fragmenty) RNA kodujące prawidłowy allel.
3. Retrowirusami zakażono, wcześniej pobrane od pacjenta, komórki szpiku kostnego, które następnie hodowano w kulturze komórkowej.
4. Zmodyfikowane komórki szpiku kostnego wstrzykiwano do szpiku kostnego pacjenta.

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

a) Określ, czy opisany sposób leczenia osoby chorej na SCID można uznać za terapię genową. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij, dlaczego w opisanej metodzie wykorzystano retrowirusy jako wektory. W odpowiedzi uwzględnij mechanizm infekcji wirusowej.

.....

.....

.....

.....

.....

c) Określ, czy pacjent, u którego zastosowano przedstawioną metodę leczenia, przekaze allel warunkujący SCID swoim córkom. Odpowiedź uzasadnij.

.....

.....

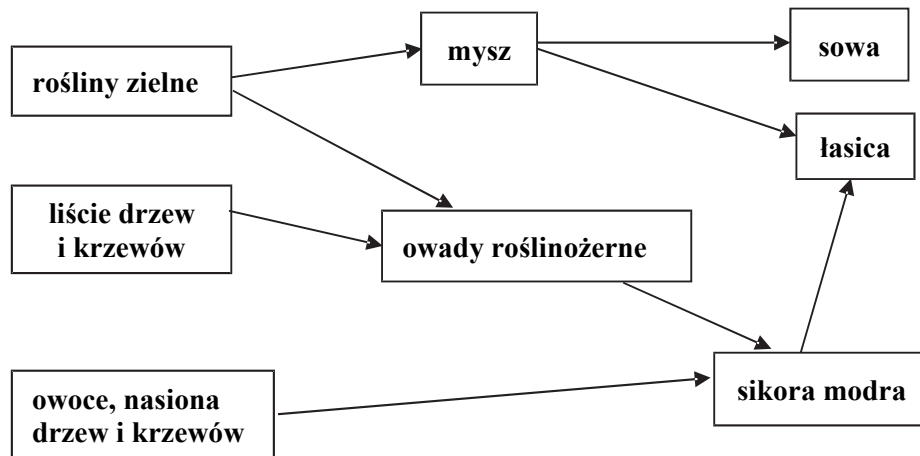
.....

.....

.....

Zadanie 31. (3 pkt)

Na schemacie przedstawiono fragment sieci troficznej w lesie liściastym.



Na podstawie: A. Mackenzie, A.S. Ball, S.R. Virdee, *Ekologia. Krótkie wykłady*, Warszawa 2009.

a) Wypisz ze schematu dwa przykłady organizmów, które zajmują więcej niż jeden poziom troficzny, oraz dla każdego z nich określ wszystkie poziomy troficzne, które zajmuje ten organizm w opisanym ekosystemie.

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

b) Wybierz ze schematu i zapisz dwa przykłady par organizmów, które konkurują o pokarm w tym ekosystemie.

1. i
2. i

Informacja do zadań 32. i 33.

Rdestowiec ostrokończysty (*Reynoutria japonica*) jest rośliną pochodzącą z południowej Azji. Do Europy został sprowadzony w XIX wieku jako roślina ozdobna. Samorzutnie rozprzestrzenił się nadmiernie, przez co wyparł rodzime gatunki roślin, i obecnie występuje dość pospolicie w całej Polsce.

Rdestowiec jest wieloletnią rośliną zielną, silnie rozgałęziającą się i dorastającą nawet do 3 m wysokości. Ma drobne kwiaty, zebrane w wiechowaty kwiatostan. Jako owoce wytwarza oskrzydłone drobne orzeszki. Rośnie na różnych glebach i łatwo akumuluje w organizmie metale ciężkie. Jego podziemne części tworzą liczne rozłogi, za pomocą których rozmnaża się wegetatywnie: tworzy gęste jednorodne łany.

Rdestowiec ostrokończysty jest uznawany za gatunek inwazyjny. Zalecane jest usuwanie go przed okresem kwitnienia i późniejsze niszczenie mechaniczne. Bezwzględnie powinien być usuwany z obszarów chronionej przyrody.

Na podstawie: B. Tokarska-Guzik i inni, *Wytyczne dotyczące zwalczania rdestowców na terenie Polski*, NFOŚ i GW Uniwersytet Śląski, Katowice 2015.

Zadanie 32. (2 pkt)

Na podstawie tekstu podaj dwie cechy rdestowca ostrokończystego, które zadecydowały, że w Polsce stał się on gatunkiem inwazyjnym. Każdą z odpowiedzi uzasadnij, odnosząc się do konkurencji międzygatunkowej.

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

Zadanie 33. (2 pkt)

a) Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące rdestowca ostrokończystego są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Rdestowiec ostrokończysty może mieć zastosowanie jako bioindykator jakości gleb.	P	F
2.	Sprowadzenie do Europy rdestowca ostrokończystego jest przykładem reintrodukcji gatunku.	P	F
3.	Usuwanie rdestowca ostrokończystego z obszarów chronionych jest przykładem ochrony czynnej.	P	F

b) Wykaż, że zalecenie usuwania rdestowca ostrokończystego przed okresem kwitnienia jest zasadne.

.....

.....

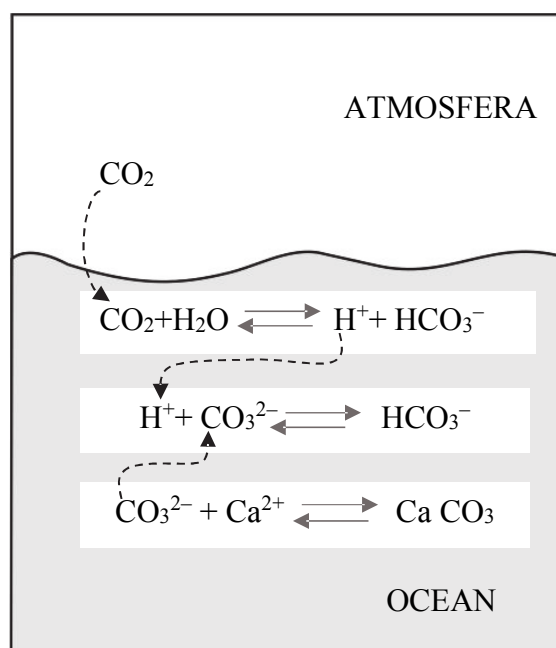
.....

.....

.....

Zadanie 34. (1 pkt)

Jednym z wielu zagrożeń dla jakości wód słonych jest dwutlenek węgla uwalniany podczas spalania paliw kopalnych. Gaz ten wchodzi w reakcje z wodą w morzach i oceanach. Na schemacie przedstawiono przemiany zachodzące w wodach spowodowane antropogenicznym dwutlenkiem węgla.



Na podstawie: N.A. Campbell i inni, *Biologia*, Poznań 2016.

Na podstawie schematu oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące wpływu antropogenicznego CO_2 na ekosystemy oceaniczne są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Antropogeniczny dwutlenek węgla powoduje wzrost pH wody w morzach i oceanach, zmieniając warunki życia organizmów.	P	F
2.	Proces kalcyfikacji (produkcji CaCO_3) u organizmów wodnych zostaje utrudniony.	P	F
3.	Kumulacja w atmosferze dwutlenku węgla może być zagrożeniem dla istnienia raf koralowych.	P	F

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)