LICZBA UZYSKANYCH PUNKTÓW: ..... / 45

WYNIK PROCENTOWY : .....

BIOLOGIA POD KLUCZ

FIZJOLOGIA ROŚLIN

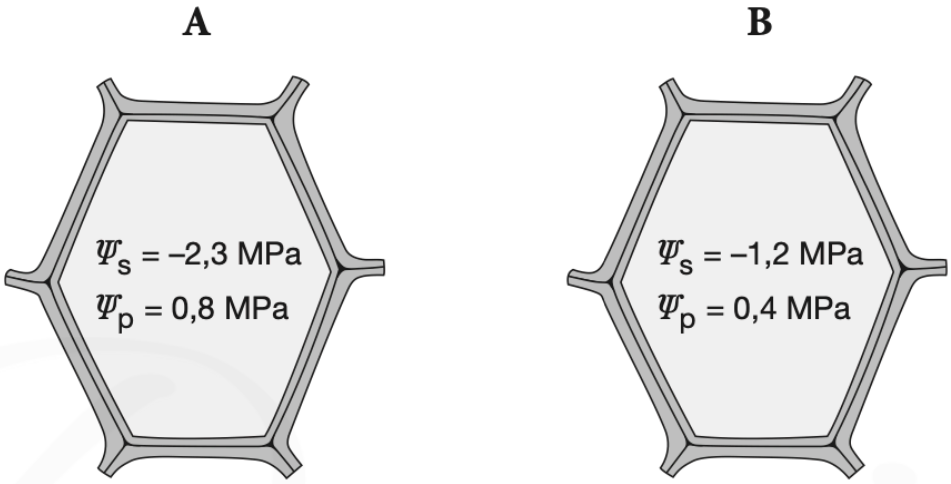
Plik zadań jest chroniony prawnie przed kopiowaniem bez pisemnej zgody autora i stanowi „utwór” i w myśl Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83 z późn. zm.).

Zadanie 1.

W komórce roślinnej zależność potencjału wody (Ψw) od potencjału ciśnienia turgorowego (Ψp) i potencjału osmotycznego roztworu wewnątrzkomórkowego (Ψs) opisuje wzór:

$$\Psi w = \Psi p + \Psi s.$$

Na rysunkach przedstawiono dwie komórki roślinne – A i B – w których zmierzono Ψs oraz Ψp. Komórki te umieszczono w roztworze o potencjale wody Ψw = –1,2 MPa.



Zadanie 1.1. (0-1)

Określ kierunek przepływu wody między przedstawionymi komórkami roślinnymi zanim umieszczono je w roztworze. Odpowiedź uzasadnij za pomocą odpowiednich obliczeń.

……

……

……

……

Zadanie 1.2. (0-2)

Określ, w której z przedstawionych komórek po umieszczeniu w roztworze będzie można zaobserwować plazmolizę. Wyjaśnij, na czym polega to zjawisko, odwołując się do procesu osmozy.

……

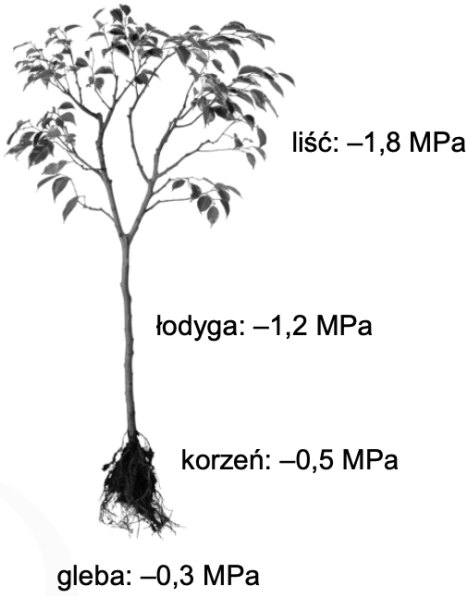
……

……

……

Zadanie 2.

Na poniższym schemacie przedstawiono wartości w megapaskalach (MPa) potencjału wody w glebie i w różnych organach rośliny lądowej.



Na podstawie: vhv.rs

Zadanie 2.1. (0-1)

Przy jakiej wartości potencjału wody w atmosferze transpiracja w przedstawionej roślinie będzie zachodzić najwolniej? Zaznacz odpowiedź spośród podanych, a następnie uzasadnij odpowiedź.

A. –10 MPa **B.** –20 MPa **C.** –60 MPa **D.** –100 MPa

Uzasadnienie: ……..

……

……

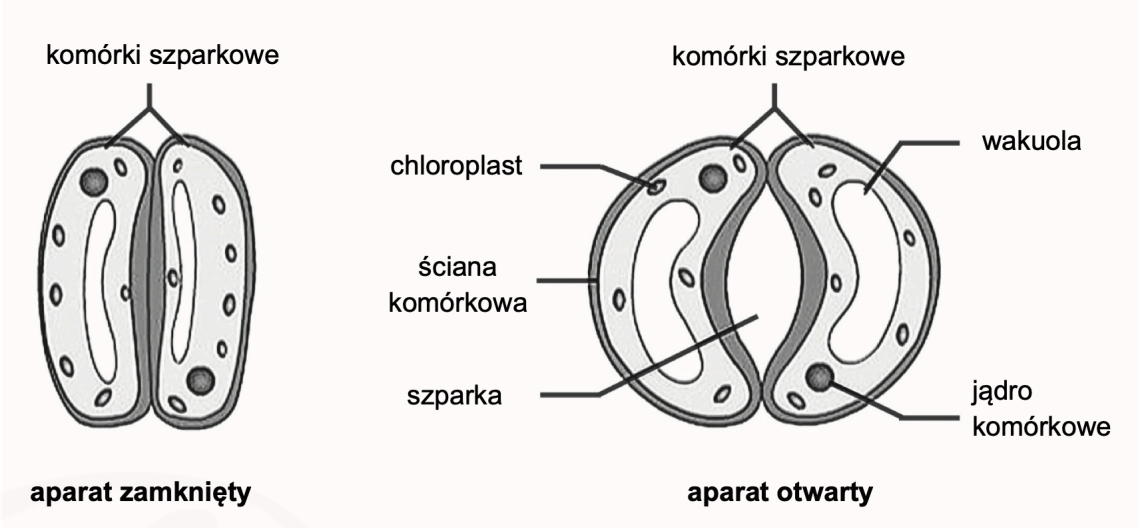
Zadanie 2.2. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące transportu wody u roślin są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Utrzymanie siły ssącej liści wymaga nakładu energii pochodzącej z przemian metabolicznych.	**P**	**F**
2.	Spadek wilgotności powietrza prowadzi do zwiększenia intensywności transpiracji.	**P**	**F**
3.	Duże zasolenie roztworu glebowego jest przyczyną tzw. suszy fizjologicznej.	**P**	**F**

Zadanie 3. (0-1)

Na schemacie przedstawiono budowę i działanie aparatu szparkowego rośliny dwuliściennej.



Wyjaśnij, na czym polega współdziałanie wakuoli i ściany komórkowej podczas otwierania się aparatu szparkowego. W odpowiedzi uwzględnij, widoczną na rysunku, cechę budowy ściany komórkowej komórek szparkowych.

……

……

……

……

……

Zadanie 4. (0-1)

W warunkach wysokiej wilgotności powietrza transpiracja roślin jest ograniczona, ale mimo to rośliny nadal pobierają wodę z podłoża. W takich warunkach na brzegach blaszki liściowej można zaobserwować krople wody wydzielanej przez rośliny – to zjawisko nazywamy gutacją. Działaniem na roślinę 4-procentowym wodnym roztworem siarczanu miedzi można ograniczyć gutację. Jony miedzi są inhibitorami enzymów oddechowych.

Wyjaśnij, dlaczego inhibitory enzymów oddechowych ograniczają gutację. W odpowiedzi odwołaj się do mechanizmu parcia korzeniowego.

……

……

……

……

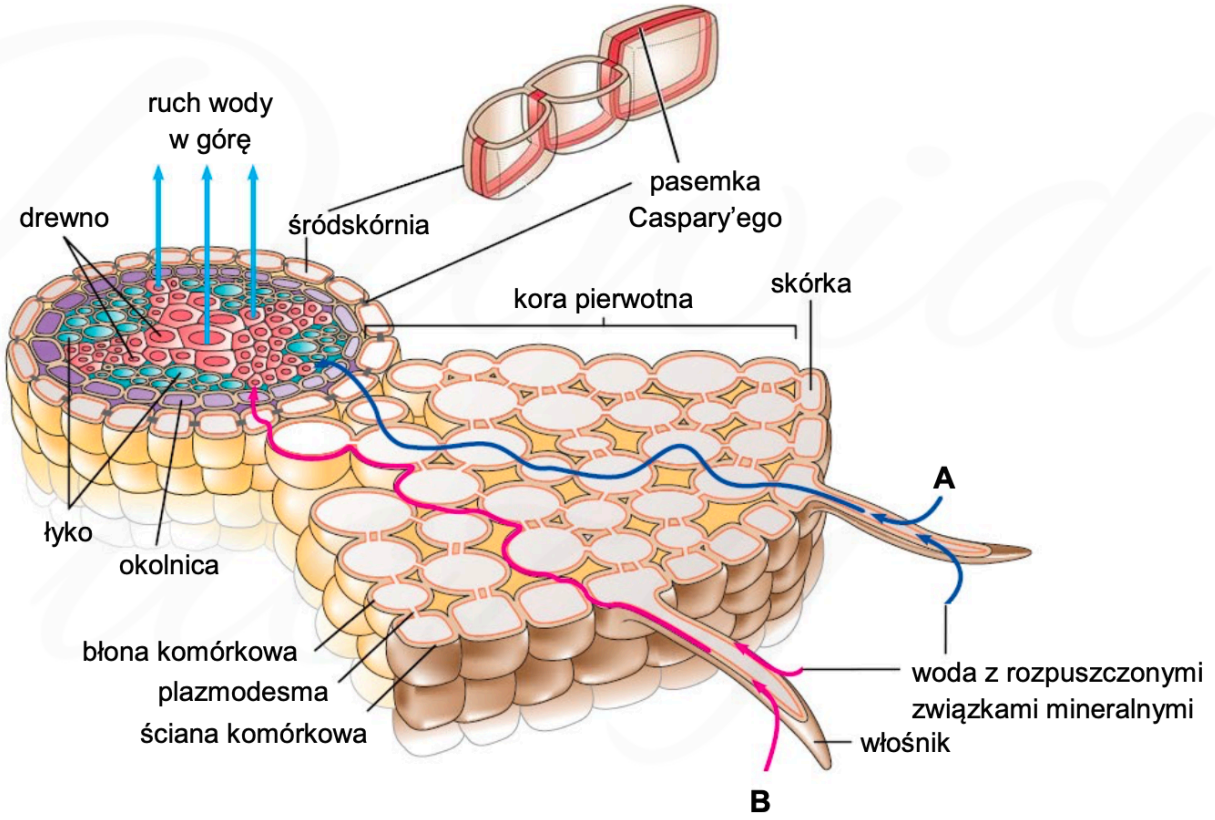
Zadanie 5.

W korzeniach roślin przepływ wody pobranej przez włośniki odbywa się dwiema drogami:

- kanałem apoplastycznym, który tworzą ściany komórek i przestrzenie międzykomórkowe
- kanałem symplastycznym, który stanowią pasma cytoplazmy komórek połączonych ze sobą plazmodesmami.

W przepływie wody od włośników do ksylemu ważną rolę odgrywają komórki śródskórni, których położone obwodowo ściany komórkowe są zaopatrzone w tzw. pasemka Caspary'ego – zgrubienia ściany komórkowej przesycone ligniną i lipofilową suberyną.

Na rysunku przedstawiono budowę anatomiczną korzenia rośliny dwuliściennej w strefie włośnikowej oraz w powiększeniu – komórki śródskórni z pasemkami Caspary'ego. Litery A i B oznaczają dwie drogi przemieszczania się wody pobranej przez włośniki w miękiszu kory pierwotnej korzenia.



Na podstawie: E.P. Salomon, L.R. Berg, D.W. Martin, *Biologia*, Warszawa 2016.

Zadanie 5.1. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Na schemacie kanał apoplastyczny zaznaczono (*literą A* / *literą B*). Pasemka Caspary'ego blokują transport wody szlakiem (*apoplastycznym* / *symplastycznym*).

Zadanie 5.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego pasemka Caspary'ego stanowią barierę dla przepływu wody z kory pierwotnej do walca osiowego. W odpowiedzi odnieś się do budowy i właściwości ściany komórkowej komórek śródskórni.

……

……

……

……

Zadanie 5.3. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące transportu wody w korzeniu są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Aktywny transport jonów z miękiszu walca osiowego do komórek naczyń jest przyczyną transportu wody w tym samym kierunku.	**P**	**F**
2.	Podczas przepływu wody z komórek miękiszu walca osiowego do naczyń potencjał wody w komórkach miękiszu jest niższy niż w naczyniach.	**P**	**F**
3.	Cząsteczki wody przemieszczają się w górę naczyniami dzięki współdziałaniu siły kohezji i siły ssącej transpiracji.	**P**	**F**

Zadanie 6. (0-1)

Na opakowaniach nawozów dla roślin doniczkowych znajdują się dokładne informacje dotyczące ich stosowania. Używanie roztworu nawozów o zbyt wysokim stężeniu jest dla roślin szkodliwe i może skutkować m.in. ich zwiędnięciem.

Wyjaśnij, dlaczego podlewanie roślin roztworami nawozów o zbyt wysokim stężeniu może skutkować ich zwiędnięciem.

……

……

……

……

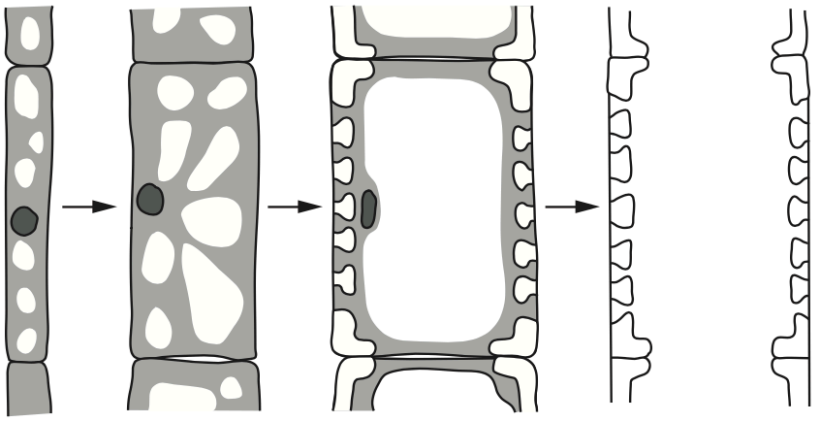
……

……

Dawid uczy

Zadanie 7. (0-1)

Na schemacie przedstawiono różnicowanie się członu naczyniowego.



Na podstawie: A. Szweykowska, J. Szweykowski, *Botanika. Morfologia*, Warszawa 2011, s. 132.

Na podstawie schematu podaj dwie zmiany zachodzące podczas różnicowania się członu naczyniowego, które prowadzą do usprawnienia przewodzenia wody w tych strukturach.

1. ……

2. ……

Zadanie 8.

Korzeń jęczmienia zanurzono w roztworze zawierającym rozpuszczone jony fosforanowe. Do układu eksperymentalnego był wpompowywany stopniowo tlen i przy użyciu odpowiedniej aparatury monitorowano szybkość pobierania fosforanów przez korzeń. Wyniki zaprezentowano w tabeli.

Stężenie tlenu (%)	Szybkość pobierania fosforanów (µmol / g / godz.)
0,1	0,07
0,3	0,15
0,9	0,27
2,1	0,32
21	0,33

Zadanie 8.1. (0-1)

Sformułuj problem badawczy sprawdzany w tym doświadczeniu.

……

Zadanie 8.2. (0-1)

Podaj nazwę procesu fizjologicznego u roślin, dzięki któremu pobieranie jonów przez korzeń umożliwia jednocześnie pobranie wody z gleby.

……

Zadanie 8.3. (0-1)

Oceń, czy poniższe stwierdzenie jest prawdziwe, czy fałszywe oraz uzasadnij swoją ocenę na podstawie wyników doświadczenia.

Jony fosforanowe są transportowane do komórek korzenia jęczmienia na drodze transportu aktywnego.

……

……

……

……

Zadanie 9.

Podczas dojrzewania nasion zachodzą bardzo istotne zmiany w ich składzie chemicznym. W tabeli przedstawiono procentową zawartość niektórych związków chemicznych w dojrzewających nasionach orzecha włoskiego.

Czas pobrania próby	Glukoza [%]	Skrobia i dekstryny [%]	Tłuszcze [%]
6 lipca	7,6	21,8	3,0
1 sierpnia	2,4	14,5	16,0
15 sierpnia	0,0	3,2	42,0
1 września	0,0	2,6	59,0
4 października	0,0	2,6	62,0

Na podstawie: Z. Podbielkowski, *Rozmnażanie się roślin,* Warszawa 1990.

Zadanie 9.1. (0-1)

Na podstawie danych z tabeli sformułuj wniosek dotyczący zmian składu chemicznego nasion orzecha włoskiego podczas ich dojrzewania. Uwzględnij zależność między ilością węglowodanów a ilością tłuszczów.

……

……

Dawid uczy

Zadanie 9.2. (0-1)

Wykaż, że niska zawartość wody w dojrzałych nasionach ma związek z ich okresem przetrwalnym. W odpowiedzi uwzględnij aktywność metaboliczną nasion.

……

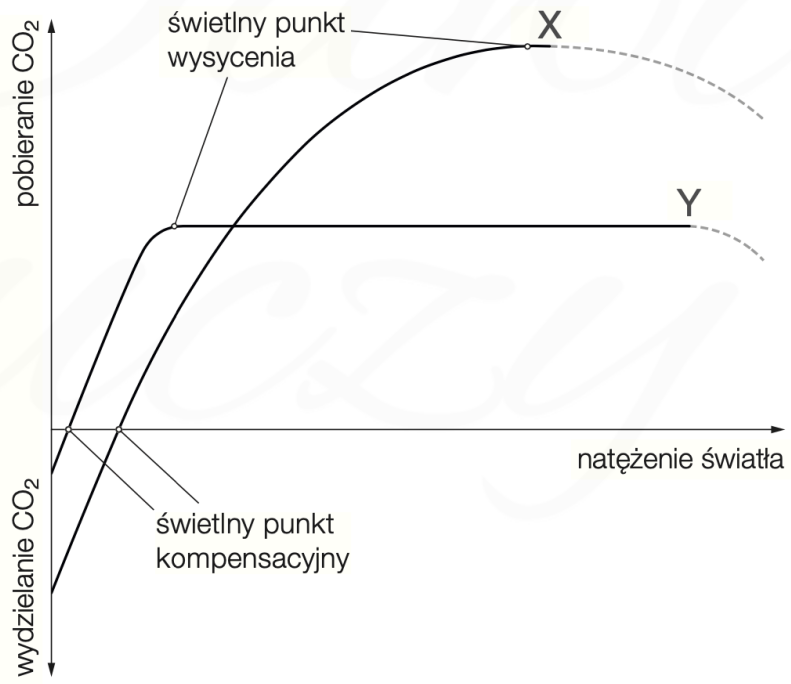
……

……

……

Zadanie 10.

Wykres przedstawia wpływ natężenia światła na intensywność fotosyntezy, mierzoną ilością CO_2 pobieranego przez roślinę. Procesem, w którego wyniku następuje uwalnianie CO_2 w komórkach roślin, jest oddychanie komórkowe tlenowe. W zależności od intensywności, z jaką przebiega każdy z tych procesów, roślina staje się producentem lub absorbentem CO_2. Pozostałe czynniki wpływające na proces fotosyntezy mają stałą wartość. W procesie fotosyntezy różne grupy roślin wykorzystują światło o odmiennym natężeniu, co przedstawiają krzywe oznaczone literami X i Y.



Zadanie 10.1. (0-1)

Rozstrzygnij, która z krzywych - X czy Y - jest charakterystyczna dla roślin światłolubnych. Uzasadnij swój wybór

……

……

……

Zadanie 10.2. (0-2)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących wykresu. Zaznacz literę P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub literę F - jeśli jest fałszywe.

1.	Natężenie światła poniżej świetlnego punktu kompensacyjnego powoduje, że fotosynteza zachodzi z większą intensywnością niż oddychanie komórkowe.	**P**	**F**
2.	U roślin narażonych na działanie światła o bardzo dużym natężeniu następuje obniżenie wydajności fotosyntezy.	**P**	**F**
3.	Przebieg krzywej pomiędzy świetlnym punktem kompensacyjnym a świetlnym punktem wysycenia wskazuje, że natężenie światła jest czynnikiem ograniczającym fotosyntezę.	**P**	**F**

Zadanie 10.3. (0-1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Pierwotnym produktem fotosyntezy jest

A. glukoza.

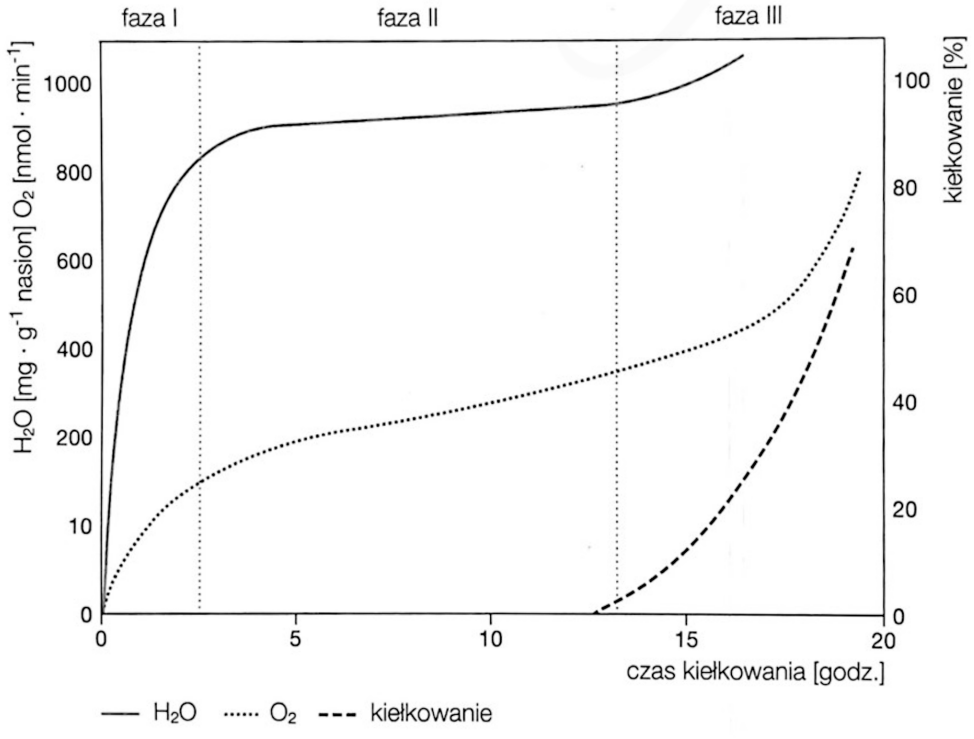
B. sacharoza.

C. kwas 3-fosfoglicerynowy.

D. aldehyd 3-fosfoglicerynowy.

Zadanie 11.

Wykres przedstawia dynamikę pobierania wody (linia ciągła) i tlenu (linia kropkowana) przez kiełkujące nasiona sałaty. Linią przerywaną oznaczono procent skiełkowanych nasion.



Zadanie 11.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące przebiegu kiełkowania nasion sałaty są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F — jeśli jest fałszywe.

1.	Nasiona sałaty pobierają wodę tylko w I fazie kiełkowania.	**P**	**F**
2.	Pobór tlenu przez nasiona sałaty najwolniej wzrasta w II fazie kiełkowania.	**P**	**F**
3.	W połowie III fazy kiełkowania skiełkowało około 50% nasion sałaty.	**P**	**F**

Zadanie 11.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego w I fazie kiełkowania pobór tlenu przez nasiona intensywnie wzrasta. W odpowiedzi uwzględnij losy łupiny nasiennej w tej fazie.

……

……

……

Zadanie 11.3. (0-1)

Uzupełnij poniższy tekst dotyczący kiełkowania nasion. Skreśl niepotrzebne wyrazy tak, aby zdania zawierały prawdziwe informacje.

W nasionach sałaty bielmo stanowiące materiał zapasowy jest (*haploidalne* / *triploidalne*). Substancją, która głównie znajduje się w bielmie jest (*skrobia* / *glikogen*). Cukier ten z udziałem (*hydrolaz* / *liaz*) jest rozkładany do glukozy.

Jeżeli kiełkowanie odbywa się w ciemności, to w komórkach młodej rośliny pojawiają się (*chromoplasty* / *etioplasty*), które w obecności światła mogą przekształcić się w (*chloroplasty* / *amyloplasty*). Intensywna synteza białek budulcowych niezbędnych do wzrostu i rozwoju młodej rośliny zachodzi przede wszystkim w obrębie siateczki śródplazmatycznej (*szorstkiej* / *gładkiej*), na powierzchni której są zlokalizowane rybosomy (*70 S* / *80 S*).

Zadanie 12.

U drzew odległość między liśćmi asymilującymi CO_2 i eksportującymi produkty fotosyntezy a korzeniami pobierającymi wodę i składniki mineralne z podłoża dochodzi nawet do kilkudziesięciu metrów. Koniecznością jest więc sprawne funkcjonowanie transportu tych substancji w całej roślinie. Za transport wody i składników mineralnych odpowiadają naczynia drewna, a przez łyko jest przemieszczana główna masa związków organicznych, w tym – produkty fotosyntezy. Wyjątek stanowi transport wiosenny u drzew okrytonasiennych, gdy nie ma jeszcze liści. Wówczas cukry są przemieszczane przez drewno.

Zadanie 12.1. (0-1)

Uporządkuj poszczególne elementy uczestniczące w transporcie cukrów u roślin okrytonasiennych w okresie letnim – zgodnie z kierunkiem transportu. Wpisz numery 2.–6. we właściwe miejsca tabeli.

Elementy uczestniczące w transporcie cukrów w roślinie	Kolejność
komórki miękiszu spichrzowego	
komórka przyrurkowa w liściu	
stroma chloroplastu	**1**
cytoplazma komórki miękiszu asymilacyjnego	
człony rurki sitowej	
komórka przyrurkowa w korzeniu	

Zadanie 12.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego ograniczony dostęp wody w podłożu skutkuje ograniczeniem pobierania CO_2 przez roślinę. W odpowiedzi uwzględnij funkcjonowanie aparatów szparkowych.

……

……

……

Zadanie 12.3. (0-1)

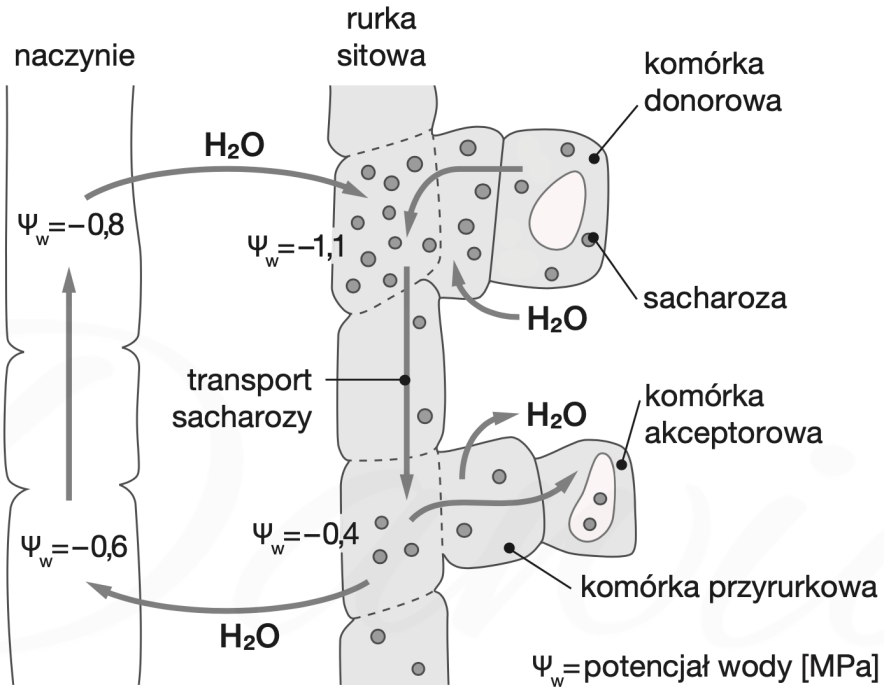
Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Transport wiosenny cukrów u drzew okrytozalążkowych, gdy nie ma jeszcze liści, zachodzi z udziałem drewna. Te cukry pochodzą z rozkładu (*glikogenu* / *skrobi*) – wielocukru, który został zmagazynowany w okresie jesiennym w komórkach miękiszowych pnia lub korzeni drzewa. Siłą napędową tego transportu jest (*siła ssąca* / *parcie korzeniowe*).

Dawid uczy

Zadanie 13.

W elementach przewodzących łyka odbywa się pionowy, bierny transport sacharozy. Zachodzi on zgodnie z różnicą ciśnienia hydrostatycznego, która powstaje między miejscami załadunku i rozładunku łyka. Różnica ta jest tak duża, że napędza ruch roztworu cukru w rurce sitowej – jest on zasysany w kierunku komórek docelowych. Schemat przedstawia transport sacharozy w roślinie.



Zadanie 13.1. (0-1)

Podaj nazwy dwóch cukrów prostych, które wchodzę w skład cząsteczki sacharozy.

……

Zadanie 13.2. (0-1)

Uzasadnij, porównując właściwości obu cukrów, dlaczego to sacharoza, a nie skrobia, jest formą transportową cukrów u roślin.

……

……

Zadanie 13.3. (0-1)

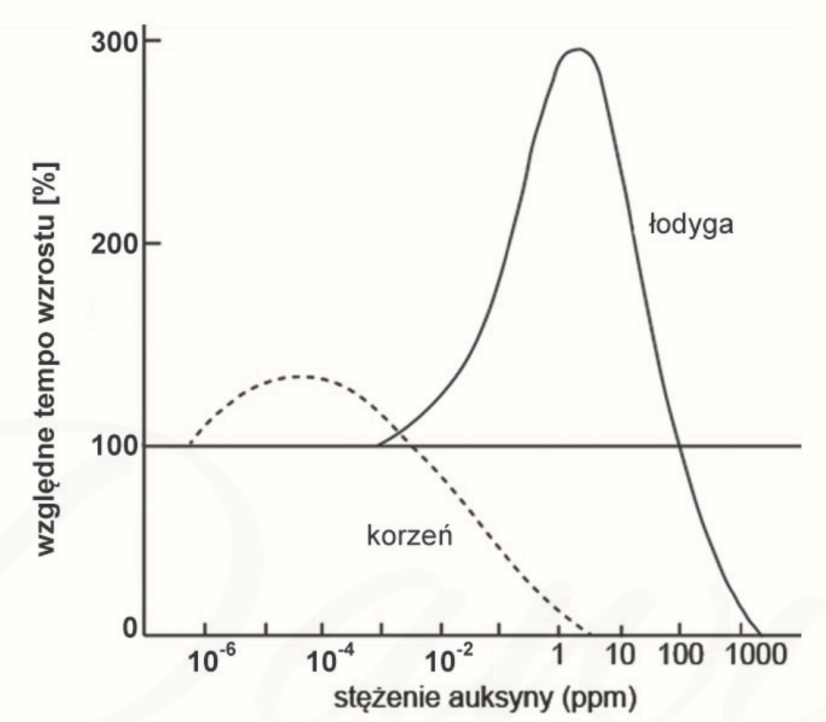
Na podstawie schematu określ, czy załadunek łyka jest przykładem transportu biernego czy aktywnego. Odpowiedź uzasadnij.

……

……

Zadanie 14.

Na wykresie przedstawiono wpływ stężenia auksyny na wzrost korzenia i łodygi. Wartość 100% na osi Y oznacza intensywność wzrostu badanych organów w warunkach normalnych, – bez podanej auksyny egzogennej.



Na podstawie: J.W. Kimbal, *Biologia,* Warszawa 1979.

Zadanie 14.1. (0-1)

Odczytaj z wykresu i zapisz przedział stężeń auksyny, który można zastosować, aby pobudzić do wzrostu:

tylko korzeń: ..... tylko łodygę: ……..

Zadanie 14.2. (0-1)

Podaj, który organ rośliny – korzeń czy łodyga – jest bardziej wrażliwy na auksynę. Uzasadnij odpowiedź, odnosząc się do wykresu.

……

……

……

Zadanie 15.

„Obecnie zgodnie z najnowszą hipotezą przyjmuje się, że czynnikiem ograniczającym wzrost i rozwój roślin jest wrażliwość tkanki na regulatory, a nie jak dotychczas uważano, zmiany w ich stężeniu. Zgodnie z tą koncepcją regulacja wzrostu i rozwoju zależy przede wszystkim od obecności receptorów w tkance. Hormon, aby mógł wywołać reakcję fizjologiczną musi połączyć się z receptorem. Dopiero kompleks hormon-receptor jest aktywny i wyzwala określoną reakcję. [...] Dotychczas poznano trzy inhibitory działania etylenu, po zaaplikowaniu których można zahamować działanie etylenu, a mianowicie dwutlenek węgla, jony srebra i 2,5-norbornadien. [...] Już w 1967 roku Burg i Burg wykazali, że dwutlenek węgla jest [...] inhibitorem działania etylenu. Związek ten zmniejsza lub uniemożliwia działanie etylenu. Jednak hamujący wpływ zaznacza się jedynie przy niskich stężeniach etylenu i zanika, jeśli stężenie etylenu przekracza 1µl/1".

Zadanie 15.1. (0-1)

Określ czy dwutlenek węgla jest komepetycjnym czy niekompetycyjnym inhibitorem etylenu. Odpowiedź uzasadnij, uwzględniając informacje zawarte w tekście.

……

……

Zadanie 15.2. (0-1)

Na podstawie tekstu oraz własnej wiedzy dotyczącej działania etylenu wyjaśnij, dlaczego w magazynach do przechowywania owoców stosuje się duże stężenia dwutlenku węgla.

……

……

……

……

Zadanie 15.3. (0-1)

Spośród podanych poniżej efektów działania fitohormonów (A-D) wybierz <u>dwa</u>, które mogą być spowodowany przez etylen.

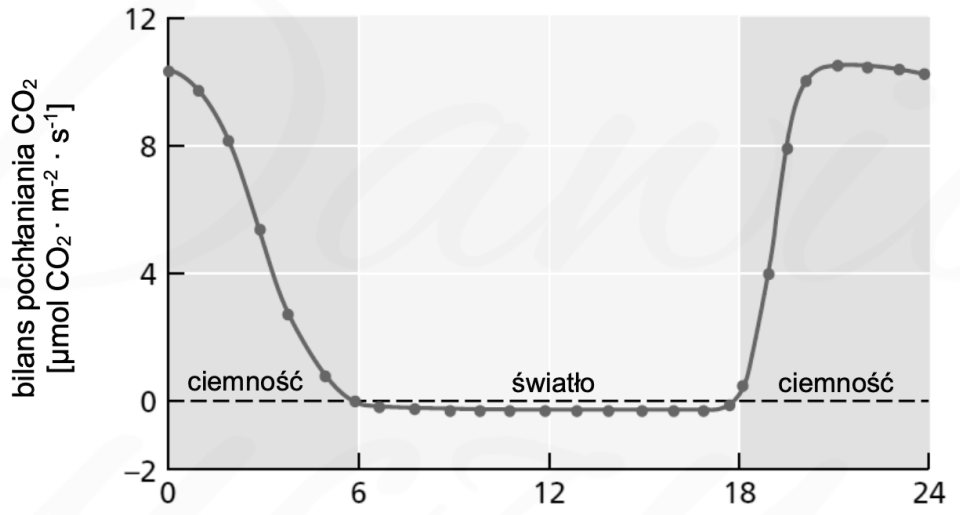
A. Zwiększenie tempa wzrostu pędów bocznych.
B. Hamowanie tworzenia nowych korzeni przybyszowych.
C. Przyspieszenie opadania liści.
D. Wzrost intensywności syntezy chlorofilu w komórkach miękiszu asymilacyjnego.
E. Zmiana koloru banana z zielonego na żółty

Zadanie 16.

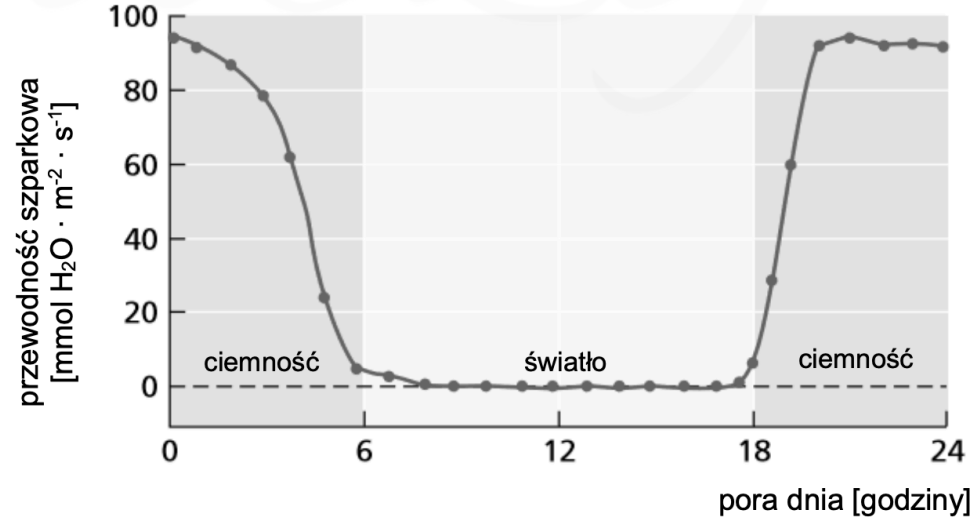
Pobrany przez opuncję figową (*Opuntia ficus-indica*) dwutlenek węgla jest wstępnie wiązany do kwasu fosfoenolopirogronowego (PEP) i magazynowany w postaci czterowęglowego jabłczanu w wakuolach komórek miękiszu asymilacyjnego. Gdy w tych komórkach możliwe jest wytworzenie siły asymilacyjnej, jabłczan jest transportowany do cytozolu i podlega reakcji dekarboksylacji. Pochodzący z tej reakcji dwutlenek węgla wiązany jest w cyklu Calvina-Bensona w chloroplastach tej komórki.

Na poniższych wykresach przedstawiono bilans pochłaniania CO_2, będący różnicą między pochłanianiem CO_2 z atmosfery a jego wydzielaniem (wykres 1.), oraz przewodność szparkową, która wyraża natężenie transpiracji poprzez aparaty szparkowe (wykres 2.) u opuncji figowej (*Opuntia ficus-indica*). Obserwację prowadzono przez 24 godziny, w czasie której roślina była zarówno wystawiona na działanie światła, jak i przetrzymywana w ciemności.

Wykres 1.



Wykres 2.



Na podstawie: L. Taiz, E. Zeiger, *Plant Physiology*, Sunderland 2006, s. 187.

Zadanie 16.1. (0-1)

Dokończ zdanie. Zaznacz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Na podstawie przedstawionych informacji można stwierdzić, że opuncja figowa, ze względu na rodzaj przeprowadzanej fotosyntezy, należy do roślin typu

A.	C4	ponieważ	**1.**	wtórnym produktem wiązania CO_2 w chloroplastach jest związek czterowęglowy
			2.	u tej rośliny wstępne wiązanie CO_2 zachodzi w nocy, a wiązanie CO_2 w cyklu Calvina-Bensona - w dzień
B.	CAM		**3.**	u tej rośliny pierwotne i wtórne wiązanie CO_2 jest podzielone przestrzennie - zachodzi w różnych typach komórek.

Zadanie 16.2. (0-2)

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

1.	W nocy, gdy aparaty szparkowe pozostają otwarte, utrata CO_2 pochodzącego z mitochondrialnych procesów oddychania przewyższa ilość pochłanianego CO_2.	**P**	**F**
2.	Zamknięte w ciągu dnia aparaty szparkowe ograniczają utratę wody na drodze transpiracji, dzięki czemu możliwe staje się prowadzenie oszczędnej gospodarki wodnej.	**P**	**F**
3.	Zamknięcie aparatów szparkowych w ciągu dnia w dużym stopniu ogranicza utratę odłączonego od kwasu jabłkowego CO_2 do atmosfery.	**P**	**F**

Zadanie 17. (0-2)

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

1.	Tropizmy to ruchy wzrostowe organów roślinnych zachodzące wskutek działania zewnętrznych bodźców, niezależnie od ich kierunku.	**P**	**F**
2.	W reakcjach tropicznych nierównomierny wzrost części organu następuje na skutek asymetrycznego rozmieszczenia w nim auksyn.	**P**	**F**
3.	Organy wykazują różną wrażliwość na stężenie auksyny – to samo stężenie auksyny, które hamuje wzrost korzenia, działa stymulująco na wzrost pędu.	**P**	**F**

Dawid uczy

Zadanie 18. (0-2)

Podkreśl w każdym nawiasie właściwe określenie.

Korzenie roślin wykazują z reguły fototropizm (*dodatni* / *ujemny*), w którym strona nieoświetlona rośnie (*szybciej* / *wolniej*) niż strona oświetlona, co jest spowodowane (*stymulowaniem* / *hamowaniem*) wzrostu wydłużeniowego komórek korzenia przez wysokie stężenie auksyny. Zamykanie się i otwieranie się kwiatów roślin w ciągu doby jest przykładem (*nastii* / *tropizmu*). Ruch ten jest (*zależny* / *niezależny*) od kierunku działania bodźca świetlnego.

Dawid uczy