KURS

„ BIOLOGIA POD KLUCZ"

live

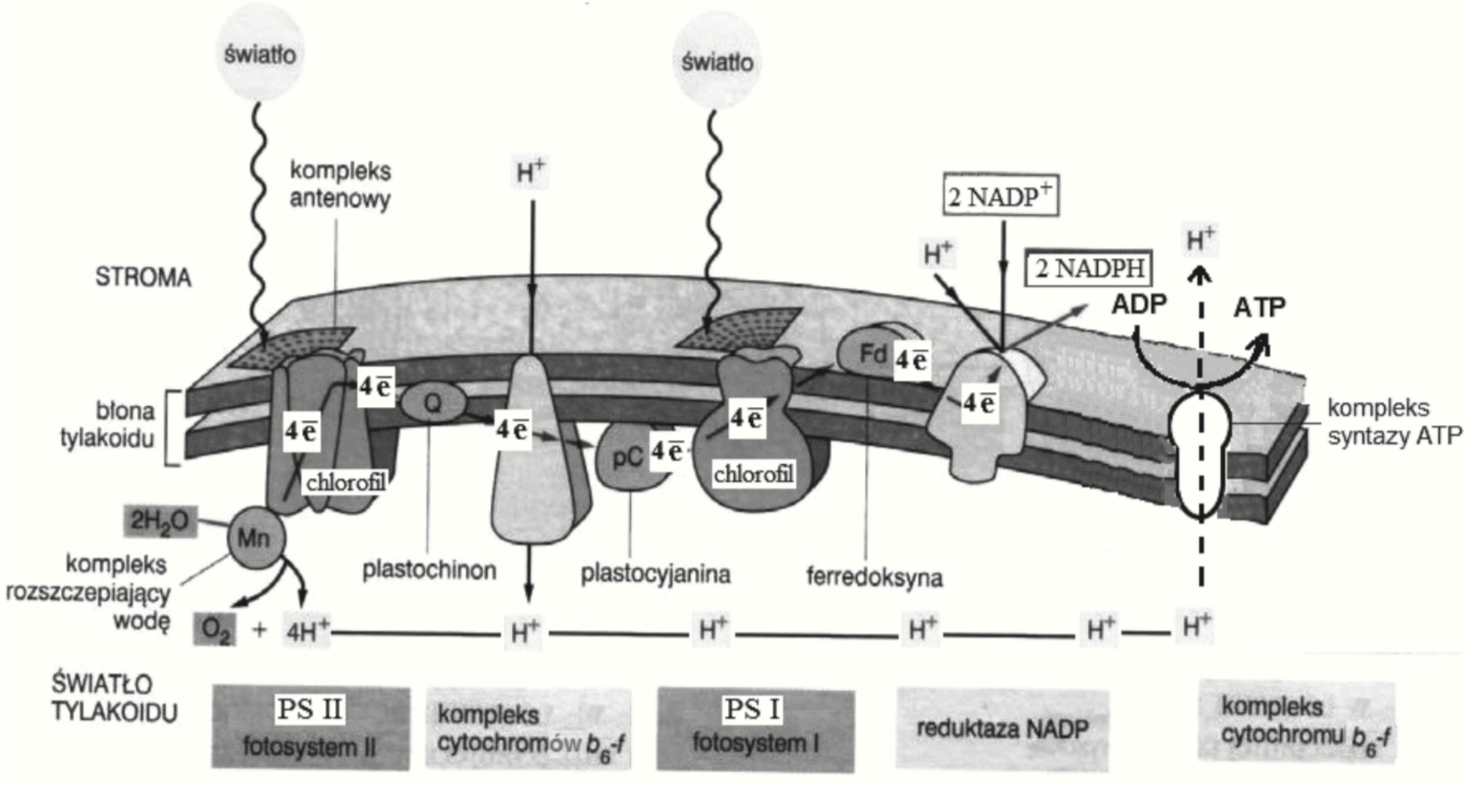
METABOLIZM

Prezentacja jest chroniona 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.

Zadanie 1.

Na schemacie przedstawiono przebieg fazy fotosyntezy zależnej od światła.



ZADANIE 1.



Zadanie 1.1. (0-2)

Oceń, czy poniższe stwierdzenia dotyczące fazy jasnej fotosyntezy są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	U roślin prowadzących oksygeniczny typ fotosyntezy istotą fazy zależnej od światła jest przepływ elektronów od wody do PS I i następnie do $NADP^+$	**P**	**F**
2.	W transporcie elektronów od wody do $NADP^+$ uczestniczą oba fotosystemy oraz przenośniki elektronów niezwiązane z fotosystemami.	**P**	**F**
3.	Transportowi elektronów od cząsteczki wody do $NADP^+$ towarzyszy wytworzenie w poprzek błony tylakoidu gradientu stężenia protonów, który jest siłą napędową fosforylacji ADP.	**P**	**F**

ZADANIE 1.

Zadanie 1.2. (0-1)

Na podstawie analizy schematu podaj, czy przedstawiony proces fosforylacji fotosyntetycznej przebiega cyklicznie, czy niecyklicznie. Odpowiedź uzasadnij.

Jest to fosforylacja niecykliczna, ponieważ:

- w fosforylacji cyklicznej elektrony wybite z chlorofilu wracają do niego, a w tym przypadku jest brak zamkniętego cyklu ich obiegu,
- przebiega z udziałem obu fotosystemów (fotosystemów PS I i PS II) i prowadzi do fotolizy wody oraz powstania ATP i NADPH,
- wybite z PS I elektrony trafiają do $NADP^+$, zaś luka elektronowa powstała po ich wybiciu zostaje uzupełniona elektronami wybitymi z PS II.
- uczestniczy w niej woda jako źródło protonów i elektronów do redukcji $NADP^+$ oraz tlenu uwalnianego do atmosfery.

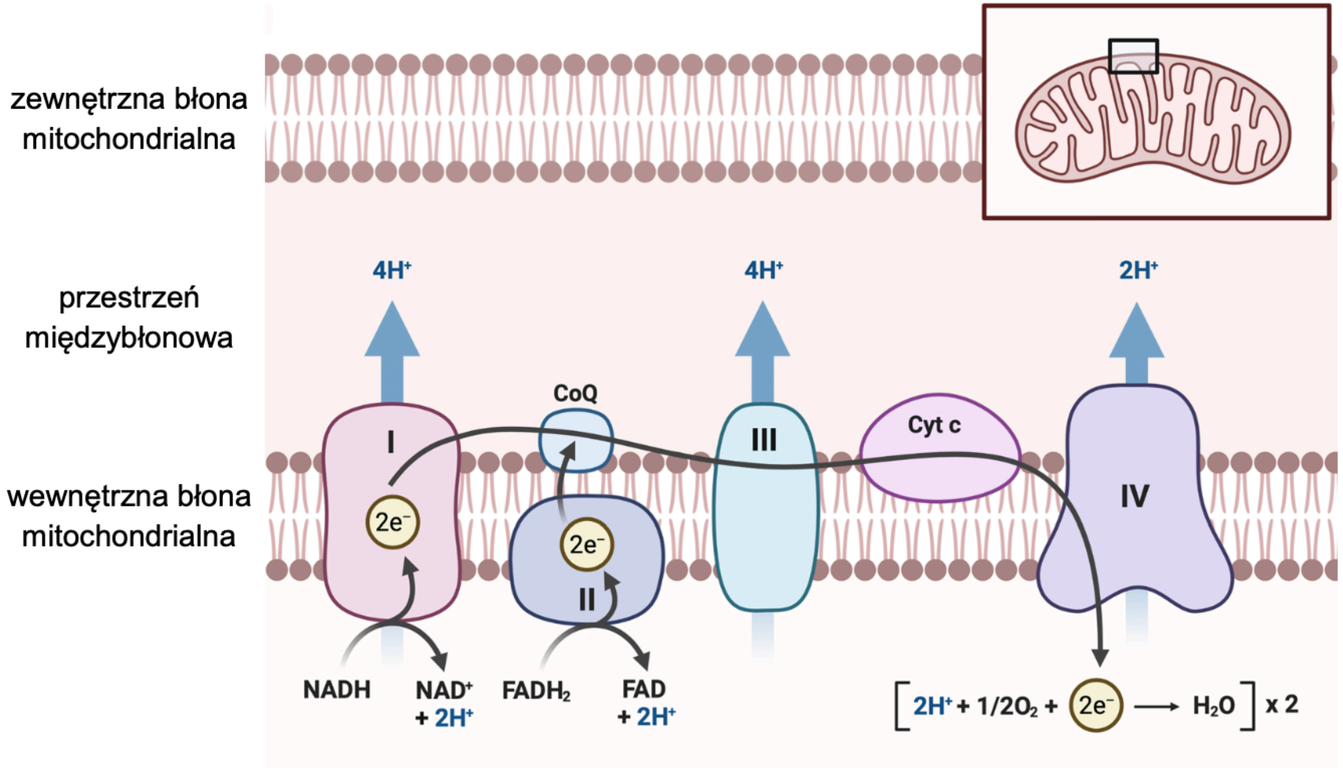
ZADANIE 2.

Zadanie 2.

Podczas oddychania tlenowego związki organiczne są całkowicie utleniane do CO_2 i H_2O. W końcowym etapie utleniania protony i elektrony przenoszone przez NADH + H^+ oraz $FADH_2$ są przekazywane kompleksom białkowym wchodzącym w skład łańcucha oddechowego. Synteza jednej cząsteczki ATP wymaga przeniesienia około czterech protonów z przestrzeni międzybłonowej do macierzy przez kompleks syntazy ATP.

Na poniższym schemacie przedstawiono łańcuch oddechowy z uwzględnieniem przenoszenia protonów (H^+) oraz elektronów (e^-). Kompleksy I, III i IV transportują protony z macierzy mitochondrialnej do przestrzeni międzybłonowej. Kompleks II jest pozbawiony tej aktywności.

ZADANIE 2.



I, II, III, IV – kompleksy łańcucha oddechowego
CoQ – ubichinon
Cyt c – cytochrom c

Na podstawie: Z. Wu i in., *Targeting Mitochondrial Oxidative Phosphorylation in Glioblastoma Therapy*, „Neuromolecular Medicine" 24(1), 2022.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.1. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego utlenienie jednej cząsteczki $FADH_2$ prowadzi do syntezy mniejszej liczby cząsteczek ATP w porównaniu do utlenienia jednej cząsteczki $NADH + H^+$.

1 pkt – za poprawne wyjaśnienie, uwzględniające mniejszą liczbę protonów transportowanych z macierzy do przestrzeni międzybłonowej w wyniku utlenienia $FADH_2$ w porównaniu do utlenienia $NADH + H^+$ i – w konsekwencji – mniejszy przepływ protonów przez syntazę ATP i mniejszą liczbę syntetyzowanych cząsteczek ATP.

- Elektrony przenoszone przez $FADH_2$ są przekazywane z pominięciem kompleksu I, a więc mniej protonów zostanie przeniesionych do przestrzeni międzybłonowej niż w przypadku NADH, a przepływ protonów jest bezpośrednim źródłem energii do syntezy ATP.
- Kompleks II, odbierający elektrony transportowane przez $FADH_2$, nie przenosi protonów do przestrzeni międzybłonowej w przeciwieństwie do kompleksu I, odbierającego elektrony od NADH, a więc syntaza ATP jest napędzana mniejszą liczbą protonów powracających do matrix.
- Kompleks odbierający elektrony z $FADH_2$ nie przenosi protonów przez wewnętrzną błonę mitochondrialną, w przeciwieństwie do kompleksu odbierającego elektrony z $NADH + H^+$, a im więcej protonów jest przenoszonych, tym więcej powraca do macierzy mitochondrialnej i napędza białko – syntazę ATP.

ZADANIE 2.

Zadanie 2.2. (0-2)

Uzupełnij tabelę – uporządkuj kolejność zachodzenia etapów oddychania tlenowego oraz określ lokalizację każdego etapu w komórce eukariotycznej.

Etapy oddychania tlenowego	Kolejność	Lokalizacja etapu w komórce (*cytozol / macierz mitochondrialna / wewnętrzna błona mitochondrium*)
reakcja pomostowa	**2**	macierz mitochondrialna
glikoliza	**1**	**cytozol**
łańcuch oddechowy	4	wewnętrzna błona mitochondrium
cykl Krebsa	**3**	**macierz mitochondrialna**

ZADANIE 2.



Zadanie 2.3. (0-2)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby zawierały informacje prawdziwe dotyczące syntezy ATP podczas oddychania tlenowego. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

U eukariontów synteza ATP zachodzi dzięki gradientowi (***protonów*** / *elektronów*) w poprzek wewnętrznej błony mitochondrium. U prokariontów syntaza ATP jest zlokalizowana (***w błonie komórkowej*** / *w cytozolu*). W procesie oddychania tlenowego ATP ulega syntezie (*tylko w fosforylacji oksydacyjnej* / ***w fosforylacjach oksydacyjnej i substratowej***).

ZADANIE 3.

Zadanie 3. (0-2)

Na proces fotosyntezy składają się reakcje zależne i reakcje niezależne od światła.

Spośród poniższych zdań zaznacz dwa, które zawierają prawdziwe informacje dotyczące przebiegu i lokalizacji reakcji fotosyntezy.

A. Wykorzystanie energii świetlnej w procesie fotosyntezy umożliwiają cząsteczki chlorofilu zgrupowane w tzw. fotoukładach, w stromie chloroplastu.

B. **Produkcja ATP i NADPH + H^+ jest rezultatem inicjowanej przez światło wędrówki elektronów przez łańcuch przenośników oraz fotolizy wody.**

C. W czasie reakcji fosforylacji cyklicznej, odbywającej się w tylakoidach chloroplastów, zachodzi synteza ATP połączona z powstawaniem NADPH + H^+.

D. Wytworzone NADPH + H^+ jest wykorzystywane w cyklu Calvina do syntezy cukru (aldehydu 3-fosfoglicerynowego) jako czynnik utleniający i jako źródło energii.

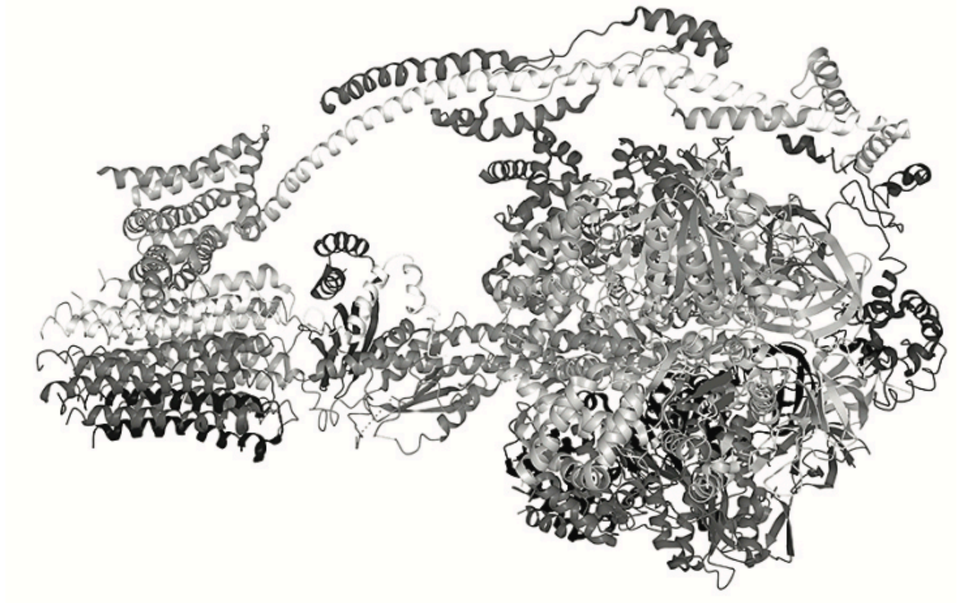
E. **W cyklu Calvina przekształcanie dwutlenku węgla w cukier (aldehyd 3-fosfoglicerynowy) rozpoczyna się przyłączeniem cząsteczki dwutlenku węgla do cząsteczki pięciowęglowego związku organicznego.**

ZADANIE 4.

Zadanie 4.

Syntaza ATP to duży enzym biorący udział w syntezie ATP. Składa się z kilku białkowych podjednostek różniących się budową. Podjednostki te tworzą dwie domeny – pierwsza, zakotwiczona w błonie, tworzy kanał dla jonów H^+. Druga domena, o kulistym kształcie, jest odpowiedzialna za wytwarzanie ATP.

Na ilustracji przedstawiono syntazę ATP (ATPazę) występującą w mitochondriach drożdży. Różnymi odcieniami szarości zaznaczono podjednostki budujące enzym.



ZADANIE 4.

Zadanie 4.1. (0-1)

Uzupełnij zdania, tak aby powstał poprawny opis syntezy ATP. zaznacz jedno z określeń umieszczonych w każdym z nawiasów.

Podczas procesu wytwarzania ATP protony przepływające przez syntazę ATP poruszają się (***zgodnie*** / *niezgodnie*) z gradientem stężeń i przepływają (***z przestrzeni międzybłonowej do macierzy mitochondrialnej*** / *z macierzy mitochondrialnej do przestrzeni międzybłonowej*).

ZADANIE 4.

Zadanie 4.2. (0-2)

Uzupełnij tabelę poprawnymi informacjami.

Organellum	Rodzaj procesu (kataboliczny/ anaboliczny)	Nazwa procesu	Nazwa etapu procesu, w którym bierze udział ATP-aza
mitochondrium	**kataboliczny**	oddychanie wewnątrzkomórkowe	**łańcuch oddechowy / łańcuch transportu elektronów**
chloroplast	**anaboliczny**	fotosynteza	**faza jasna / faza zależna od światła**

ZADANIE 5.

Zadanie 5. (0-2)

Bioluminescencja to zdolność żywych komórek do emisji promieniowania w zakresie światła widzialnego. Występuje u wielu owadów. Przykładowo: duże drapieżne samice tropikalnych świetlików *Photuris lugubris* wykształciły umiejętność wabienia swoich ofiar – małych samców świetlików *Photinus palaciosi* – poprzez imitację charakterystycznego wzoru sygnałów świetlnych wysyłanych przez samice *Photinus palaciosi*.

Bioluminescencja świetlików jest wynikiem reakcji utleniania lucyferyny z udziałem enzymu – lucyferazy. Aby ta reakcja mogła zajść, niezbędna okazuje się również obecność ATP. Poniżej przedstawiono równanie reakcji.

$$\text{lucyferyna} + O_2 + \text{ATP} \xrightarrow[\text{świetlika}]{\text{lucyferaza}} \text{oksylucyferyna} + CO_2 + \text{AMP} + PP_i + h\nu\ (\text{światło})$$

ZADANIE 5.

U świetlików ta reakcja zachodzi w wyspecjalizowanych narządach ulokowanych w segmentach odwłokowych i jest regulowana przez dopływ tlenu do świecących komórek.

Lucyferynę i lucyferazę świetlika wykorzystuje się do wykrywania mikroorganizmów w różnych próbkach. Takie testy stosuje się w ocenie czystości, np. powierzchni szpitalnych i okazów muzealnych.

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały wykorzystanie lucyferyny i lucyferazy. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Testy wykorzystujące lucyferynę i lucyferazę świetlików w wykrywaniu mikroorganizmów opierają się na założeniu, że (*AMP* / ***ATP***) jest związkiem chemicznym wytwarzanym w procesie oddychania komórkowego, którego stężenie (***wzrasta*** / *spada*) wraz ze wzrostem liczby mikroorganizmów znajdujących się w danej próbce. O wykryciu bakterii świadczy (*ustanie* / ***wystąpienie***) bioluminescencji.

ZADANIE 6.



Zadanie 6. (0-2)

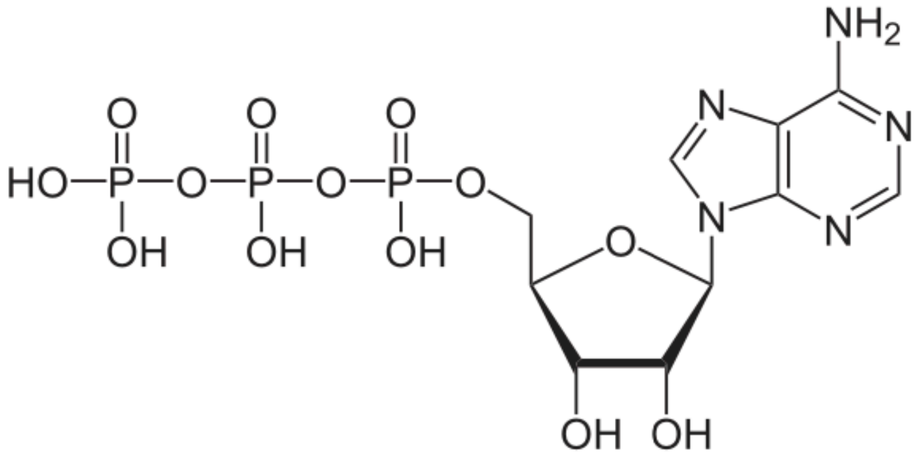
Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały enzymy biologiczne. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Enzymy działają przez obniżenie wartości (***energii aktywacji*** / *stałej równowagi*) reakcji. Dzięki temu umożliwiają (***zwiększenie szybkości reakcji*** / *uwolnienie większej ilości energii*). Aktywność wielu enzymów jest regulowana przez grupy prostetyczne, które zazwyczaj wiążą się z enzymami za pomocą (***wiązań kowalencyjnych*** / *wiązań niekowalencyjnych*).

ZADANIE 7.

Zadanie 7.

Adenozynotrójfosforan (ATP) – jako dawca grupy fosforanowej – jest substratem wielu reakcji zachodzących w komórkach. ATP jest syntetyzowany w reakcjach fosforylacji substratowej i oksydacyjnej, a u roślin – także podczas fosforylacji fotosyntetycznej. Poniżej przedstawiono wzór strukturalny ATP.



Źródło: Wikimedia Commons

ZADANIE 7.



Zadanie 7.1. (0-2)

Określ, które stwierdzenia dotyczące budowy ATP są prawdziwe, a które – fałszywe.

1.	Cząsteczka ATP zawiera jedno wiązanie amidowe.	**P**	**F**
2.	Cząsteczka ATP zawiera jedno wiązanie glikozydowe.	**P**	**F**
3.	Każde z dwóch wiązań pomiędzy grupami fosforanowymi może ulegać hydrolizie.	**P**	**F**

ZADANIE 7.

Zadanie 7.2. (0-1)

Który z procesów nie wykorzystuje ATP jako substratu? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. glikoliza

B. **cykl Krebsa**

C. cykl Calvina

D. cykl mocznikowy

Zadanie 7.3. (0-1)

W którym procesie powstaje ATP? Wybierz odpowiedź spośród podanych.

A. **glikoliza**

B. cykl Calvina

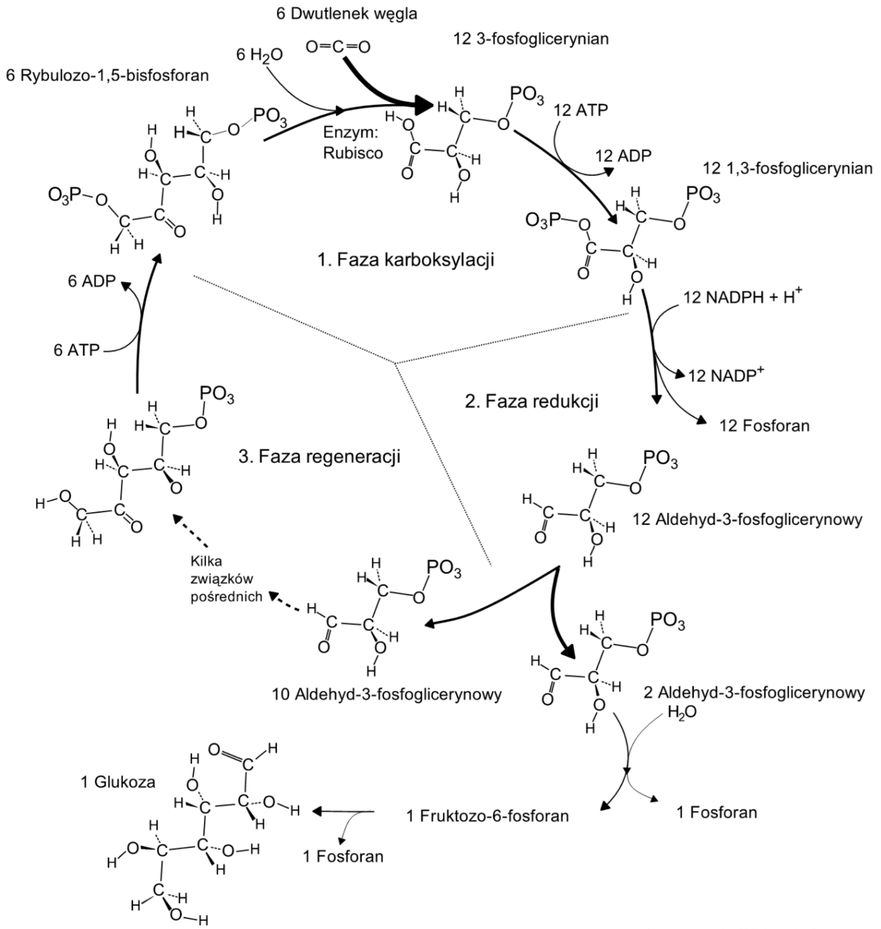
C. cykl mocznikowy

D. reakcja pomostowa.

ZADANIE 8.

Zadanie 8.

Poniższy schemat przedstawia ogólny przebieg cyklu Calvina – fazy ciemnej fotosyntezy.



Na podstawie: Wikimedia Commons.

ZADANIE 8.



Zadanie 8.1. (0-2)

Określ, które stwierdzenia dotyczące cyklu Calvina są prawdziwe, a które – fałszywe.

1.	Inna nazwa cyklu Calvina, która pochodzi od liczby atomów węgla akceptora CO_2, to cykl C_3.	**P**	**F**
2.	W fazie redukcji i w fazie regeneracji cyklu Calvina wykorzystywane są produkty fazy jasnej fotosyntezy.	**P**	**F**
3.	Do otrzymania jednej cząsteczki glukozy jest potrzebnych sześć obrotów cyklu Calvina.	**P**	**F**

ZADANIE 8.



Zadanie 8.2. (0-2)

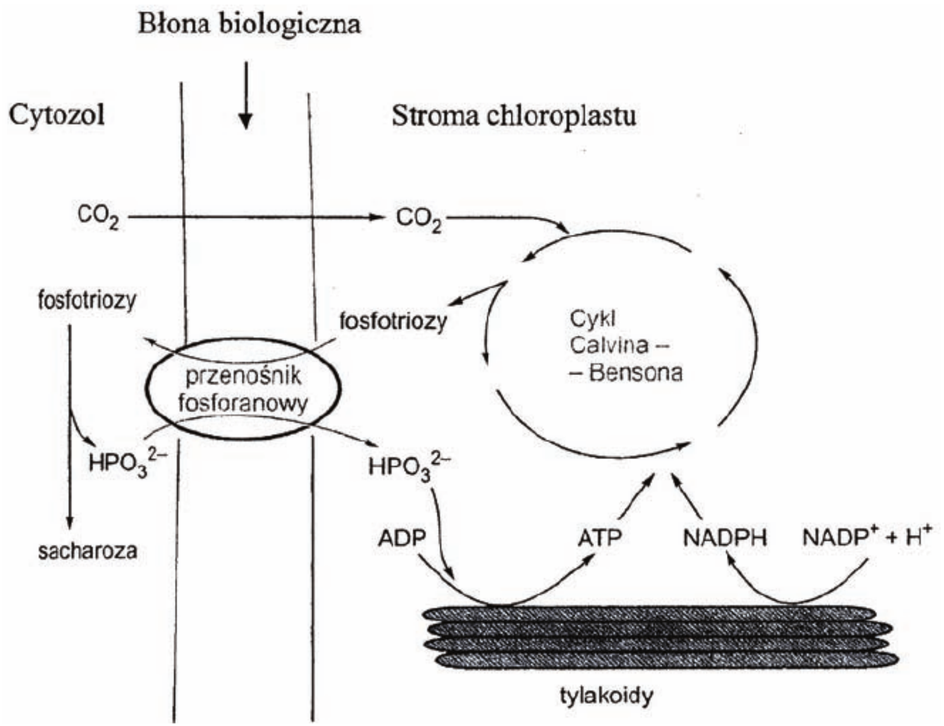
Uzupełnij poniższe zdania tak, aby w poprawny sposób opisywały cykl Calvina. W każdym nawiasie podkreśl właściwe określenie.

Reakcje cyklu Calvina zachodzą w (***stromie chloroplastów*** / *tylakoidach gran*). Do syntezy glukozy wykorzystywane są produkty cyklu Calvina, należące do (***trioz*** / *tetroz*). Regeneracja akceptora CO_2 polega na utworzeniu związku o (*trzech* / ***pięciu***) atomach węgla w cząsteczce.

ZADANIE 9.

Zadanie 9. (0-2)

Na schemacie przedstawiono udział przenośnika fosforanowego w transporcie fosfotrioz i fosforanu. Pominięto zewnętrzną błonę chloroplastu i przestrzeń międzybłonową.



ZADANIE 9.

Na podstawie analizy schematu wyjaśnij, uwzględniając kierunki transportu, jakie znaczenie dla efektywnego przebiegu procesu fotosyntezy ma sprzężenie transportu fosfotrioz i fosforanu.

1 p. – za odpowiedź uwzględniającą oba kierunki transportu (transport fosfotrioz ze stromy chloroplastu do cytozolu i reszt fosforanowych z cytozolu do stromy chloroplastu) i ich znaczenie (synteza ATP)

- Transport fosfotrioz do cytozolu powoduje stały ubytek reszt fosforanowych (fosforanów) ze stromy chloroplastu, a transport reszt fosforanowych z cytozolu do chloroplastu zabezpiecza ich stałe stężenie w stromie, co jest niezbędne do syntezy ATP w fazie zależnej od światła.
- Uzupełnienie ubytku reszt fosforanowych umożliwia produkcję ATP w fazie jasnej, niezbędnego do przebiegu fazy ciemnej fotosyntezy (cyklu Calvina).

ZADANIE 10.

Zadanie 10.

Chemosynteza, podobnie jak fotosynteza, przebiega w dwóch fazach:

I. wytwarzanie „siły asymilacyjnej” (ATP i NADPH + H^+)

II. asymilacja CO_2.

Reakcje przedstawione poniżej są uproszczonymi zapisami przebiegu jednej z wymienionych faz chemosyntezy zachodzącej w komórkach bakterii nitryfikacyjnych.

$$2\ NH_3 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ HNO_2 + 2\ H_2O + \text{energia}$$

$$2\ HNO_2 + O_2 \rightarrow 2\ HNO_3 + \text{energia}$$

ZADANIE 10.

Zadanie 10.1. (0-1)

Określ, którą fazę – I czy II – ilustrują przedstawione reakcje. Odpowiedź uzasadnij.

Faza I, ponieważ:

- w tym procesie powstaje siła asymilacyjna (ATP i NADH + H^+),
- w tej reakcji powstaje ATP, a reakcja (utleniania) sprzężona jest z redukcją NAD^+ do $NADH^+ + H^+$ (są to składniki siły asymilacyjnej),
- w tej fazie utleniany jest amoniak do azotanu (III) oraz azotan (III) do azotanu (V).

ZADANIE 10.



Zadanie 10.2. (0-1)

Wyjaśnij, jaką funkcję pełnią bakterie nitryfikacyjne w obiegu azotu w przyrodzie.

Bakterie te utleniają amoniak do azotanu(III) oraz azotan(III) do azotanu(V), jako:

- najbardziej dostępną formę azotu pobieraną przez korzenie roślin
- łatwo przyswajalną przez rośliny
- które są źródłem azotu dla roślin

dzięki temu biorą udział w obiegu / krążeniu azotu w przyrodzie.

ZADANIE 11.



Zadanie 11.

Źródłem energii umożliwiającej funkcjonowanie ekosystemów wodnych na dużych głębokościach jest utlenianie substancji chemicznych przez organizmy samożywne. Szczególnie bujne życie toczy się wokół tzw. źródeł hydrotermalnych, gdzie spotykamy zespoły różnorodnych organizmów, m.in. małży, jamochłonów, krabów, skąposzczetów oraz rurkoczułkowców. Organizmy te osiągają duże rozmiary ciała, np. rurkoczułkowce mogą urosnąć nawet do dwóch metrów długości. Wzrost ten jest możliwy dzięki szczególnej relacji tych organizmów z bakteriami. W jamie ciała rurkoczułkowców znajdują się narządy zwane trofosomami, które są zamieszkałe przez bakterie. Rurkoczułkowce zapewniają bezpieczne warunki życia bakteriom, a te przekazują swojemu gospodarzowi związki organiczne syntetyzowane dzięki energii chemicznej pochodzącej z utleniania siarkowodoru

ZADANIE 11.

Zadanie 11.1. (0-1)

Określ, w jaki sposób odżywiają się bakterie występujące w trofosomach rurkoczułkowców. Uzasadnij swoją odpowiedź.

Bakterie występujące w trofosomach rurkoczułkowców są autotroficzne / odżywiają się autotroficznie.
Bakterie te przeprowadzają proces chemosyntezy, czyli wytwarzają substancje organiczne z prostych związków chemicznych przy udziale energii uzyskanej w wyniku utlenienia siarkowodoru.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego organizmy chemosyntetyzujące są głównymi producentami materii organicznej w bardzo głębokich akwenach.

- Organizmy chemosyntetyzujące są głównymi producentami materii organicznej na dużych głębokościach, ponieważ do głębokich akwenów nie dociera światło (jest to ekosystem pozbawiony światła), przez co nie mogą tam występować fotoautotrofy.

ZADANIE 11.

Zadanie 11.3. (0-2)

Wskaż jedną korzyść, jaką odnoszą bakterie, i jedną korzyść, jaką odnosi rurkoczułkowiec, które wynikają z symbiozy tych organizmów.

1. Korzyść, jaką odnoszą bakterie: bakterie mają bezpieczne warunki do życia w ciele rurkoczułkowca.

2. Korzyść, jaką odnosi rurkoczułkowiec: rurkoczułkowiec otrzymuje związki organiczne od bakterii.

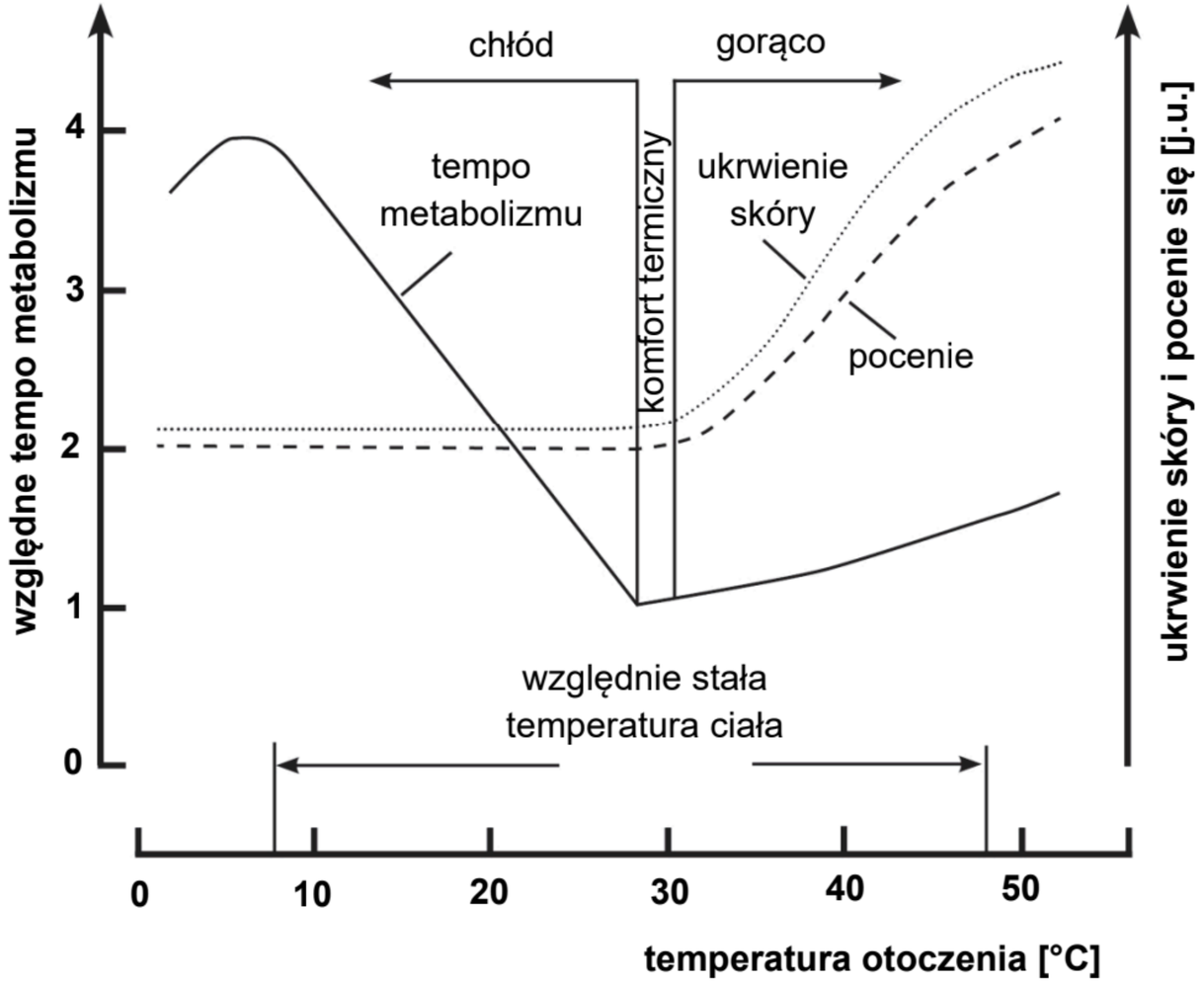
ZADANIE 12.



Zadanie 12. (0-2)

Układ termoregulacji zapewnia człowiekowi utrzymanie względnie stałej temperatury ciała. Regulacja temperatury ciała polega na zwiększaniu wytwarzania ciepła w organizmie lub na czynnym rozpraszaniu ciepła, dzięki czemu stała temperatura ciała może być utrzymana niezależnie od temperatury otoczenia. Na poniższym schemacie zilustrowano współdziałanie głównych reakcji termoregulacyjnych u człowieka w przedziale temperatury otoczenia 0 °C–55 °C.

ZADANIE 12.


chłód
gorąco
tempo metabolizmu
komfort termiczny
ukrwienie skóry
pocenie
względnie stała temperatura ciała
względne tempo metabolizmu
ukrwienie skóry i pocenie się [j.u.]
0
1
2
3
4
0
10
20
30
40
50
temperatura otoczenia [°C]

ZADANIE 12.

Korzystając z wykresu, podaj po jednym przykładzie reakcji organizmu człowieka na wymienione poniżej zmiany temperatury otoczenia i określ wpływ tej reakcji na utrzymanie względnie stałej temperatury ciała:

1. zmiana temperatury otoczenia z 20 °C do 10 °C:

1 p – za podanie poprawnego przykładu reakcji organizmu człowieka w podanym zakresie temperatur wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tej reakcji uwzględniającym wzrost tempa metabolizmu powodujący zwiększone generowanie ciepła.

- W wyniku większej intensywności reakcji metabolicznych większa część energii chemicznej ulega zamianie w ciepło.
- Intensywniejsze procesy kataboliczne prowadzą do uwalniania ciepła, dzięki czemu pomimo obniżania się temperatury otoczenia temperatura ciała utrzymana jest na stałym poziomie.
- Wzrost intensywności wewnątrzkomórkowego oddychania tlenowego prowadzi do uwalniania większych ilości ciepła.
- Podczas zintensyfikowanych przemian metabolicznych uwalniane jest ciepło.

ZADANIE 12.



Uwagi:

- *Nie uznaje się odpowiedzi „Wzrost tempa metabolizmu prowadzi do pojawienia się dreszczy/skurczy mięśni szkieletowych”, ponieważ wzrost tempa metabolizmu jest skutkiem szybkich skurczy włókien mięśniowych, a nie – jego przyczyną.*

- *Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do podwyższania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.*

- *Nie uznaje się odpowiedzi, w których zdający odnosi się do wytwarzania energii, a nie – przetwarzania jednej postaci w inną. W szczególności nie uznaje się odpowiedzi, że energia powstaje lub energia jest produkowana, wytwarzana lub generowana.*

ZADANIE 12.

2. zmiana temperatury otoczenia z 40 °C do 50 °C:

1 p – za podanie poprawnego przykładu reakcji organizmu człowieka w podanym zakresie temperatur wraz z poprawnym określeniem znaczenia adaptacyjnego tej reakcji uwzględniającym wzrost intensywności pocenia się lub zwiększenia ukrwienia skóry powodujący zwiększoną utratę ciepła.

- Silniejsze pocenie się umożliwia odbieranie z organizmu większej ilości ciepła.
- Wzrost wydzielania się potu umożliwia pozbywanie się nadmiaru ciepła z organizmu.
- Intensywniejsze pocenie się – w trakcie parowania woda zawarta w pocie odbiera z organizmu ciepło, co zapobiega przegrzaniu ciała.
- Zwiększenie ukrwienia skóry umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększenie przepływu krwi przez naczynia skórne umożliwia pozbywanie się ciepła z organizmu.
- Zwiększony przepływ krwi przez naczynia skórne sprawia, że nadmiar ciepła jest wypromieniowywany z organizmu.

ZADANIE 12.

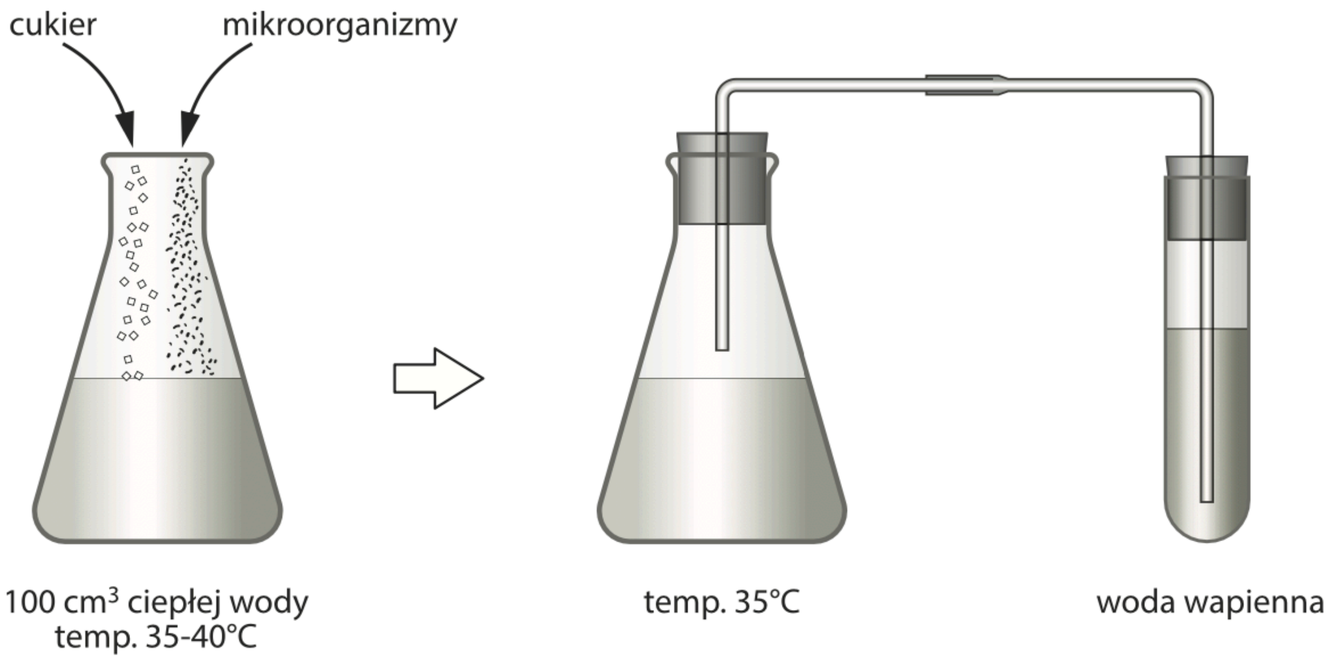


Uwagi: Nie uznaje się odpowiedzi odnoszących się do obniżania temperatury ciała, ponieważ zadanie dotyczy zakresu temperatur środowiska, w którym temperatura ciała jest względnie stała, tzn. sprawnie działają mechanizmy termoregulacyjne zapobiegające jej zmianie.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.

Schemat przedstawia jeden z etapów doświadczenia, którego celem było określenie produktów fermentacji. W zamkniętej kolbie zapewniono warunki beztlenowe.



Na podstawie: J. Müller, L. Palka, *Obserwacje i doświadczenia w nauczaniu biologii*, Warszawa 1988.

ZADANIE 13.



Zadanie 13.1. (0-2)

Oceń poprawność poniższych stwierdzeń dotyczących przeprowadzonego doświadczenia. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

1.	Przyczyną ewentualnych zmian widocznych podczas doświadczenia jest alkohol etylowy.	**P**	**F**
2.	Jeśli dojdzie do zmętnienia wody wapiennej, będzie to świadczyć o przeprowadzaniu fermentacji alkoholowej przez dodane mikroorganizmy.	**P**	**F**
3.	W trakcie trwania eksperymentu dojdzie do obniżenia pH wody w kolbie.	**P**	**F**

ZADANIE 13.

Zadanie 13.2. (0-1)

Wyjaśnij, dlaczego postawienie obok układu doświadczalnego niezakrytej zlewki z wodą wapienną na początku eksperymentu zwiększyłoby wiarygodność wyników.

1 pkt – za prawidłowe wyjaśnienie uwzględniające oczekiwaną różnicę w czasie mętnienia wody wapiennej z układu doświadczalnego i z niezakrytej zlewki jako potwierdzenie szczelności probówki.

- Postawienie obok układu doświadczalnego zlewki z wodą wapienną pozwoliłoby porównać czasy zmętnienia zawartości zlewki i probówki oraz potwierdzić szczelność zamknięcia probówki.
- Zabieg ten pozwala sprawdzić szczelność probówki z wodą wapienną, gdyż jeśli zmętnieje w tym samym czasie co woda w niezakrytej zlewce, to oznacza, że do probówki dostawał się CO_2 z powietrza.
- Dzięki użyciu wody wapiennej wystawionej na kontakt z powietrzem możemy porównać czas jej zmętnienia z czasem zmętnienia wody wapiennej i potwierdzić, że dwutlenek węgla z powietrza nie wpłynął na jej zmętnienie.
- Pozwala to oszacować stopień szczelności probówki przez porównanie czasu zmętnienia wody wapiennej, która była w niej zawarta z czasem zmętnienia wody wapiennej wystawionej na działanie powietrza.

ZADANIE 13.

Zadanie 13.3. (0-1)

Określ, dlaczego podczas tego typu doświadczenia nie zaobserwuje się żadnych zmian, jeśli jako mikroorganizmów użyje się bakterii kwasu mlekowego.

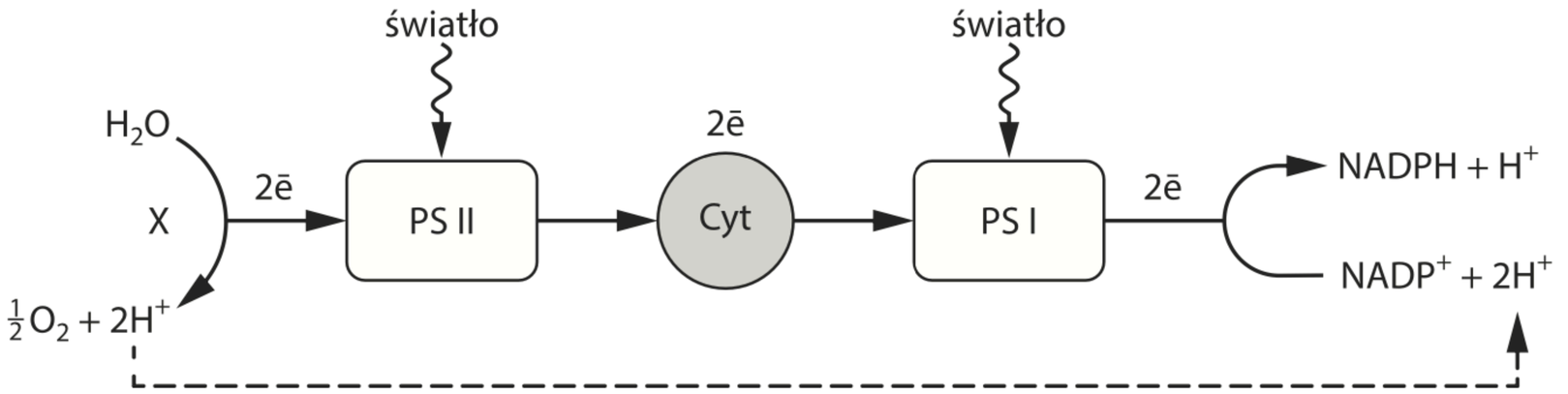
1 pkt – za odpowiedź uwzględniającą informację, że produktem fermentacji mlekowej nie jest dwutlenek węgla.

- Bakterie kwasu mlekowego przeprowadzają fermentację mleczanową, podczas której nie powstaje CO_2.
- Ponieważ produktem fermentacji przeprowadzanej przez te bakterie jest tylko kwas mlekowy, bez dwutlenku węgla.

ZADANIE 14.

Zadanie 14.

Schemat przedstawia ogólny przebieg fazy świetlnej fotosyntezy.



ZADANIE 14.

Zadanie 14.1. (0-1)

Określ znaczenie reakcji oznaczonej na schemacie symbolem X.

1 pkt – za odpowiedź odnoszącą się do uzupełnienia ubytku elektronowego w fotosystemie II lub powstawania protonów, które przyczyniają się do syntezy składników siły asymilacyjnej dzięki reakcji oznaczonej jako X.

- Reakcja ta dostarcza elektronów do uzupełnienia ubytku w PS II.
- W wyniku reakcji X powstają protony, które służą do powstania NADPH + H^+.
- Jest to fotoliza wody, która dostarcza jonów H^+ do utrzymania gradientu, dzięki któremu powstaje ATP.

Uwagi:

- *Nie uznaje się odpowiedzi sugerujących, że istotą reakcji X jest wytwarzanie tlenu, gdyż jest to jedynie produkt uboczny fotosyntezy.*
- *Nie uznaje się odpowiedzi zbyt ogólnych, odnoszących się jedynie do powstawania protonów lub elektronów, bez wskazania ich roli w fazie jasnej fotosyntezy, np. Istotą tej reakcji jest uzyskanie elektronów zwody.*

ZADANIE 14.

Zadanie 14.2. (0-1)

Na podstawie schematu określ jeden składnik siły asymilacyjnej.

$NADPH + H^+$

Zadanie 14.2. (0-2)

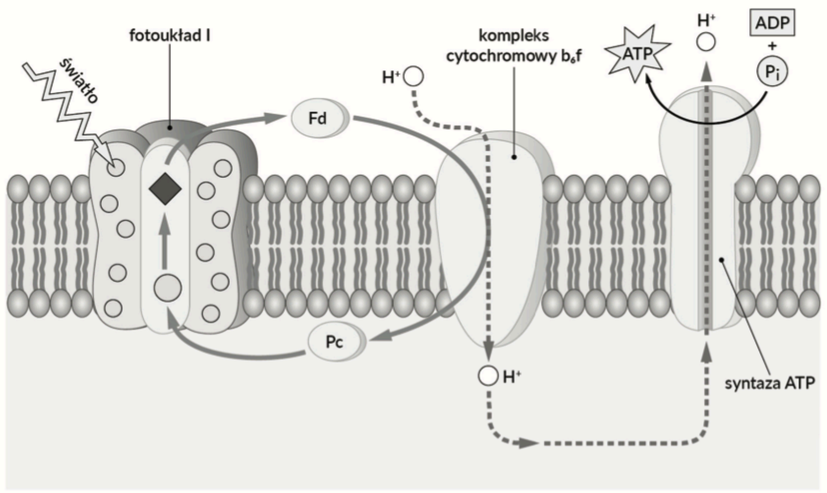
Oceń poprawność podanych w tabeli stwierdzeń dotyczących fazy jasnej fotosyntezy. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F, jeśli jest fałszywe.

1.	Przedstawiony proces zachodzi w błonie tylakoidów chloroplastów.	**P**	**F**
2.	Elektrony wybijane z fotosystemów pod wpływem światła ostatecznie trafiają na tlen.	**P**	**F**
3.	Transport elektronów z fotosystemu I do fotosystemu II wymaga nakładów energii w postaci ATP.	**P**	**F**

ZADANIE 15.

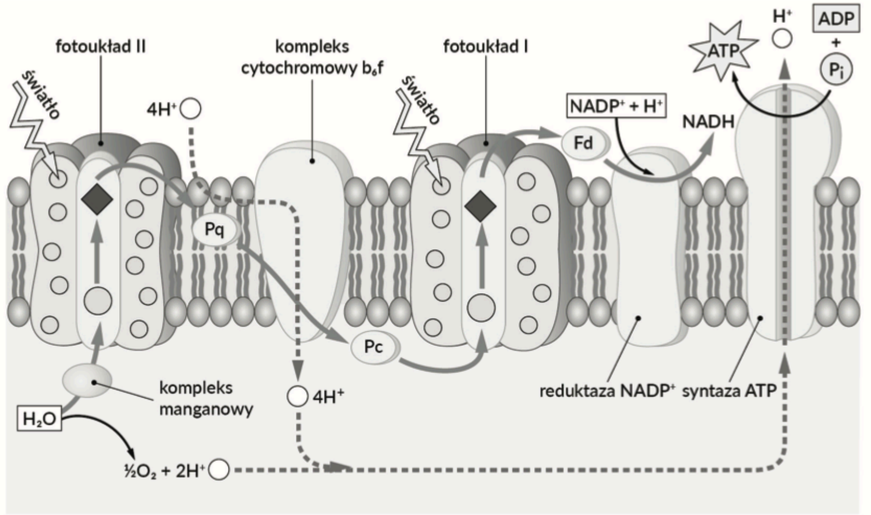
Zadanie 15.

Podczas fazy świetlnej fotosyntezy przy udziale chlorofilu odbywa się proces fosforylacji. Organizmy przeprowadzają dwa rodzaje fosforylacji – cykliczną i niecykliczną – na zmianę, w zależności od zapotrzebowania na ATP i NADPH. Niektóre bakterie przeprowadzają wyłącznie proces cykliczny, a donorem elektronów i protonów jest siarkowodór. Na podstawie poniższych schematów przedstawiających fosforylację cykliczną i niecykliczną wykonaj polecenia.



Fd – ferredoksyna, Pc – plastocyjanina

A. fosforylacja cykliczna



Pq – plastochinon, Pc – plastocyjanina, Fd – ferredoksyna

B. fosforylacja niecykliczna

ZADANIE 15.

Zadanie 15.1. (0-1)

Podaj, który z rodzajów opisanej fosforylacji umożliwia zachodzenie etapu fotosyntezy niezależnego od światła. Odpowiedź uzasadnij.

- Fosforylacja niecykliczna, ponieważ oprócz ATP powstaje jeszcze niezbędny do przemian niezależnych od światła NADPH.

ZADANIE 15.

Zadanie 15.2. (0-1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia, że fotosynteza zawsze wiąże się z wydzielaniem tlenu, i uzasadnij swoją opinię.

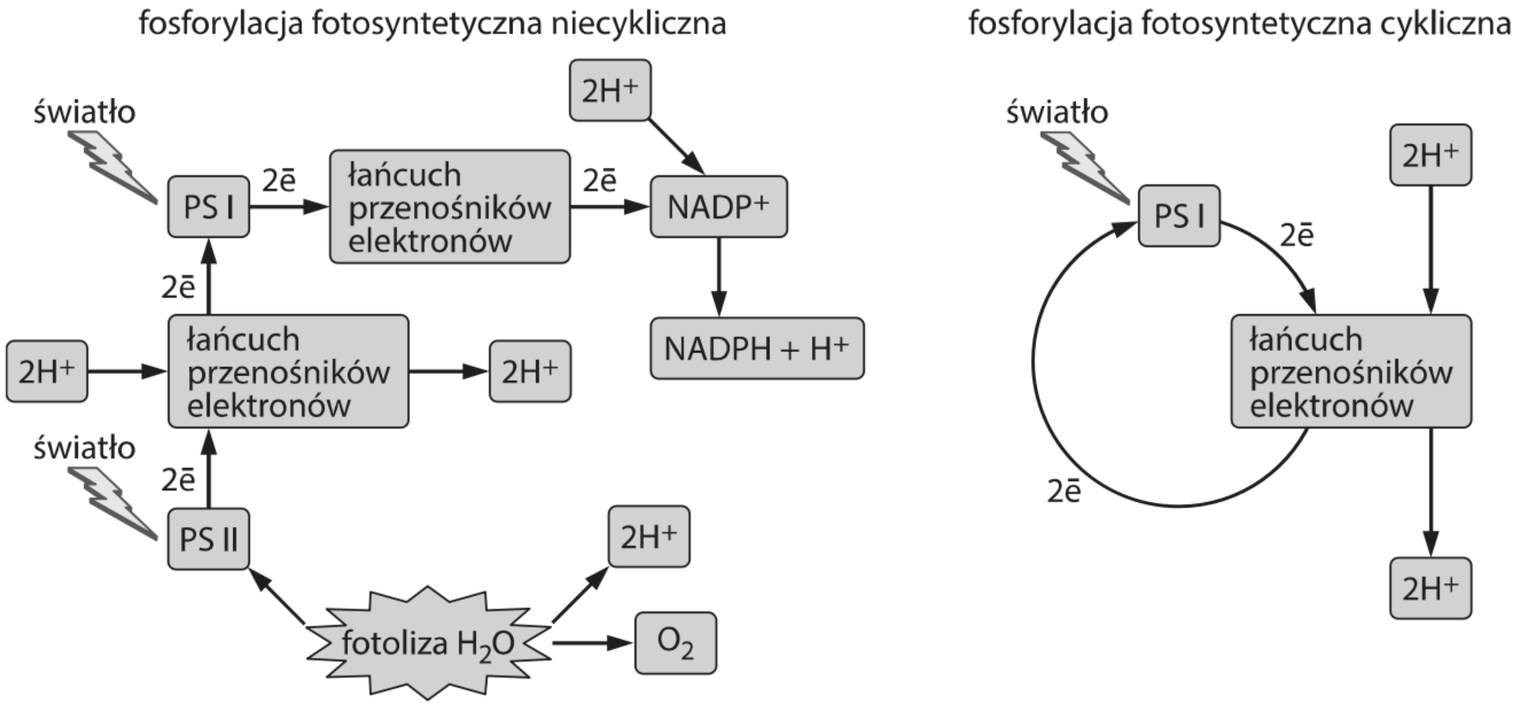
1 p. - za wskazanie, że twierdzenie jest nieprawdziwe, oraz wskazanie fosforylacji cyklicznej jako procesu, w którym tlen się nie wydziela

- Stwierdzenie jest nieprawdziwe, ponieważ w fosforylacji cyklicznej nie powstaje tlen.

ZADANIE 16.

Zadanie 16.

Schematy przedstawiają niecykliczną i cykliczną fosforylację fazy jasnej fotosyntezy.



ZADANIE 16.

Zadanie 16.1. (0-2)

Na podstawie własnej wiedzy z dziedziny biologii oraz powyższego schematu uzupełnij tabelkę. Wpisz odpowiedzi lub zaznacz jedną z proponowanych.

	Fosforylacja niecykliczna	**Fosforylacja cykliczna**
uwalnianie tlenu	**TAK** / NIE	TAK / **NIE**
uczestniczące fotosystemy	**PS I, PS II**	**PS I**
powstawanie ATP	**TAK** / NIE	**TAK** / NIE
powstawanie $NADPH+H^+$	**TAK** / NIE	TAK / **NIE**

ZADANIE 16.

Zadanie 16.2. (0-1)

Podaj, czy chloroplasty mogłyby pełnić swoją funkcję, gdyby błony tylakoidów były przepuszczalne dla jonów wodorowych. Odpowiedź uzasadnij. W uzasadnieniu uwzględnij zjawiska zachodzące podczas fazy jasnej fotosyntezy.

1 p. - za poprawne wyjaśnienie odnoszące się do gradientu protonowego w poprzek błony tylakoidu

- Nie, ponieważ nie powstałby wtedy gradient protonowy, który warunkuje powstanie ATP.