

Temat lekcji: Procesy beztlenowego uzyskiwania energii.

Cel ogólny

Poznanie substratów, produktów i znaczenia fermentacji oraz jej rodzajów. Umiejętność porównania przebiegu fermentacji mleczanowej z oddychaniem komórkowym.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- omówić przebieg fermentacji mleczanowej,
- porównać przebieg oddychania tlenowego i fermentacji mleczanowej oraz podać bilans energetyczny obu procesów,
- odróżnić fermentację mleczanową od alkoholowej,
- omówić zastosowanie i znaczenie fermentacji alkoholowej i mlekowej.

Środki dydaktyczne

Karty pracy ucznia, podręcznik, film *Fermentacja*, animacja *Przebieg i znaczenie fermentacji mleczanowej*, *Fermentacja alkoholowa*, doświadczenie *Fermentacja alkoholowa*, animacja *Oddychanie a fermentacja*, gra dydaktyczna – zadania do losowania.

Zastosowanie narzędzi ICT/TIK do realizacji lekcji

Multiteka Nowej Ery, strony internetowe

<http://www.biologianaukaozyciu.pl/2017/07/biotechnologia-temat-1-o-fermentacji.html>,

<https://epodreczniki.pl/a/film-samouczek/D5gREB1b>, komputer.

Formy pracy

Indywidualna, zbiorowa-

Metody pracy

Pogadanka z elementami wykładu, wykład, pokaz animacji, praca z podręcznikiem.

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjne.
2. Oddychanie tlenowe a fermentacja – pogadanka. Uczniowie wskazują główną różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją. Nauczyciel wyjaśnia na czym polega fermentacja.

Faza realizacyjna

1. Fermentacja – wykład. Nauczyciel omawia istotę procesu fermentacji oraz prezentuje film *Fermentacja*. Następnie omawia przebieg fermentacji mleczanowej, wskazuje substraty i produkty reakcji. Wyświetla animację *Przebieg i znaczenie fermentacji mleczanowej*. Następnie omawia przebieg fermentacji alkoholowej, wskazując substraty i produkty. Wyświetla film *Fermentacja alkoholowa*. Uczniowie wykonują zadanie 1 z *Kart pracy ucznia*. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonania zadania.
2. Fermentacja mleczanowa. Uczniowie na podstawie podręcznika omawiają przebieg fermentacji mleczanowej, po czym wykonują zadanie 2 z *Kart pracy ucznia*. Nauczyciel sprawdza poprawność wykonania zadania
3. Fermentacja alkoholowa – doświadczenie. Nauczyciel prezentuje nagranie obrazujące przebieg doświadczenia fermentacji alkoholowej.
4. Fermentacja mleczanowa a oddychanie tlenowe – pokaz animacji, pogadanka. Nauczyciel wyświetla animację *Oddychanie a fermentacja*. Uczniowie wskazują na różnicę i

podobieństwa między fermentacją mleczanową a oddychaniem tlenowym. Uczniowie dyskutują nad znaczeniem fermentacji dla człowieka. Nauczyciel wskazuje na różnicę w wydajności energetycznej obu procesów. Uczniowie wykonują zadania 3 i 4 z *Kart pracy ucznia*.

Faza podsumowująca

Utrwalenie wiadomości zdobytych na lekcji – gra dydaktyczna. Chętni uczniowie losują zadania z kartek i odpowiadają. Pozostali uczniowie oceniają poprawność odpowiedzi kolegów.

Marzena Kowalczyk-Raczek

■ Załącznik 2. Zdania do losowania

1	Przeprowadzają ją bakterie mlekowe np. z rodzaju <i>Lactobacillus</i> .
2	Przeprowadzają ją drożdże i niektóre bakterie.
3	Ten typ fermentacji zachodzi w czerwonych krwinkach.
4	W wyniku tej fermentacji powstaje mleczan.
5	Podczas tego typu fermentacji powstaje etanol i dwutlenek węgla.
6	Ten typ fermentacji wykorzystuje się do spulchniania ciasta, przez co wzrasta jego objętość.
7	Dzięki tej fermentacji możliwa jest produkcja piwa i wina.
8	Dzięki tej fermentacji uzyskuje się kiszoną kapustę.
9	Fermentacja ta zachodzi w np. w nasionach o twardej łupinie.
10	Substratem do zajścia tego typu fermentacji jest glukoza.
11	W wyniku tej fermentacji powstają dwie cząsteczki ATP.

4.5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii

Zadanie 1.

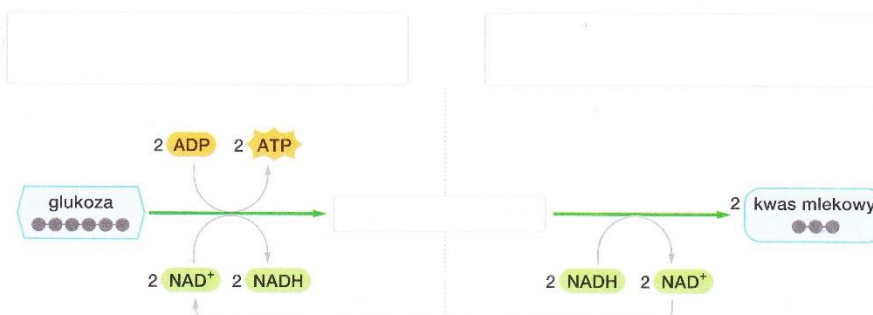
Określ, które z poniższych opisów dotyczą fermentacji mleczanowej, które – fermentacji alkoholowej, a które – obu typów fermentacji. Wstaw znak X w odpowiednich rubrykach tabeli.

Opis	Fermentacja mleczanowa	Fermentacja alkoholowa
W jej wyniku powstaje kwas mlekowy.		
W jej wyniku powstaje etanol.		
Zachodzi w mięśniach szkieletowych zwierząt w sytuacji, kiedy brakuje tlenu.		
Zachodzi w czerwonych krwinkach ssaków.		
Przeprowadzają ją niektóre bakterie.		
Przeprowadzają ją drożdże.		
Zysk energetyczny tego procesu to dwie cząsteczki ATP.		
W procesie tym glukoza ulega niecałkowitemu utlenieniu.		
Jest to proces uzyskiwania energii bez udziału tlenu.		

Zadanie 2.

Na schemacie przedstawiono przebieg fermentacji mleczanowej.

- a) Uzupełnij schemat. Wpisz w odpowiednich miejscach nazwy etapów fermentacji mleczanowej oraz nazwę związku, który powstaje w pierwszym etapie fermentacji.

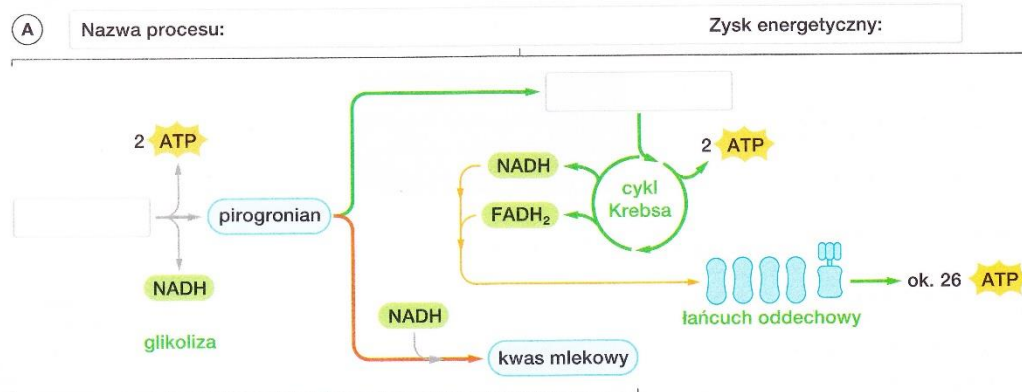


- b) Określ, jakie znaczenie dla fermentacji mleczanowej ma utlenianie przenośników elektronów (NADH), które zachodzi w drugim etapie tego procesu.

Zadanie 3.

Skorzystaj z podręcznika s. 129

Na schemacie przedstawiono dwa procesy, w których uczestniczy pirogronian.



B Nazwa procesu: _____ Zysk energetyczny: _____

- a) Wpisz na schemacie odpowiednie nazwy związków oraz nazwy procesów oznaczonych jako A i B. Podaj zysk energetyczny tych procesów (liczbę cząsteczek ATP).
- b) Określ na podstawie schematu, jakim dalszym przemianom może ulec pirogronian wytworzony podczas glikolizy.

- c) Wyjaśnij, dlaczego pomimo większej wydajności oddychania tlenowego część organizmów uzyskuje energię z fermentacji.

Zadanie 4.

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

1.	Proces fermentacji zachodzi częściowo w cytozolu, a częściowo – w mitochondrium.	P	F
2.	Podczas fermentacji alkoholowej i mleczanowej jest uwalniana taka sama ilość energii.	P	F
3.	Substratem fermentacji mleczanowej i oddychania tlenowego jest glukoza.	P	F