



Fermentation in food preparation processes

- [Fermentation in food preparation processes](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



Fermentation in food preparation processes

Dough

Source: domena publiczna.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- that the basic components of food products are proteins, carbohydrates and fats;
- that sugars can be divided into simple (glucose) and complex (sucrose, starch);
- how are alcohols and organic acids built and what are their properties.

You will learn

- to explain the concept of fermentation;
- to list the types of fermentation you know;
- to name the conditions that must be met for the fermentation process to take place;
- to name food products that have been produced in fermentation processes;
- to show examples of everyday life in which fermentation processes occur;
- to justify that a given fermentation process is desirable and explain when it is not desired;
- to write in words and with the aid of molecular formulas, equations of the alcoholic and acetic fermentation reaction equation.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe. Proces fermentacji, zachodzące w nim procesy. Nagranie przedstawia trzy omówione w lekcji rodzaje fermentacji: alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, acetic fermentation.

Alcoholic fermentation

Fermentation is used for centuries to process food. It consists in the practical use of transformations occurring under the influence of enzymes produced by yeasts and bacteria. It is one of the basic **biotechnological processes**.

Task 1

Before you conduct the experiment „Identification of gas emitted during yeast activity“, formulate a research question and a hypothesis.

Analysis of the experiment: "Identification of gas emitted during yeast activity"

Research question

Hypothesis

Experiment 1

Research problem

Which gas is the product of the yeast fermentation process?

Hypothesis

One of the yeast fermentation products is carbon dioxide.

You will need

- 10 dag of yeast,
- sugar,
- water,
- limewater,
- conical flask with cork and draining tube,
- beaker,
- teaspoon.

Instruction

1. In a 200 cm₃ flask mix approx. 10 dag of yeast with a small amount of water and sugar.
2. Close the flask with a cork with draining tube.

3. Immerge the tube outlet in the beaker with limewater.
4. Observe the changes (the effect may be visible after several minutes).

Summary

Observations

Conclusions

Alcoholic fermentation occurs under the influence of enzymes produced by yeast that break down sugar (e.g. from fruit juice) into ethanol (ethyl alcohol) and carbon dioxide.

The alcoholic fermentation proceeds according to the equation:



Alcoholic fermentation is used, among others in the production process of beer, wine and high-grade alcoholic beverages.

Task 2

Watch the movie to learn about industrial alcohol production

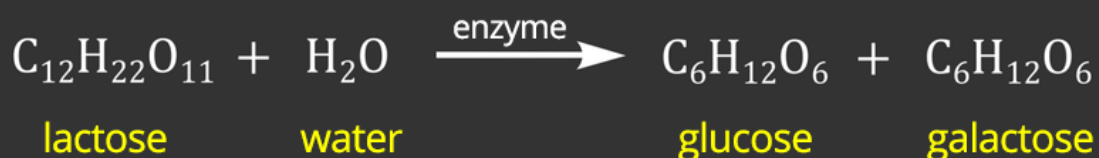


Film dostępny na portalu epodreczniki.pl

Nagranie filmowe przedstawiające produkcję alkoholu w przemyśle. Film rozpoczyna się o prezentacji silosów w których przetrzymuje się pszenicę na alkohol. W specjalistycznym urządzeniu do fermentacji pszenica mieszana jest z wodą i mieszana. Następnie uzyskany roztwór jest podgrzewany oraz mieszany. Następnie roztwór przelewany jest systemem rur do kolejnego naczynia w którym oddzielany jest alkohol.

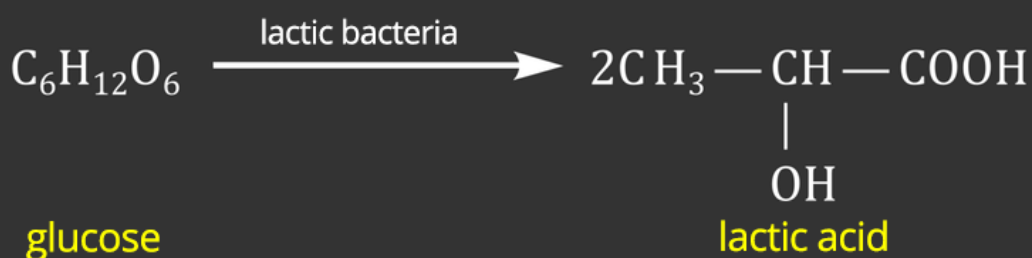
Lactic acid fermentation

Lactic acid creates a flavour of dishes such as kefir, curd, cucumbers in brine, sauerkraut or white borscht. Lactic acid is formed in the process of anaerobic [lactic fermentation](#) of sugars caused by the action of special bacteria (*Bacillus acidi lactici*). The protein present in milk congeals under the influence of acid (colloquially it is called „curdling”). After heating of curdled milk, you can separate the cheese and get so-called whey, which consists of lactic acid and small amounts of lactose, protein and fats.



The milk fermentation process has two stages:

1. The first stage is the hydrolysis of the disaccharide (lactose) contained in the milk into simple sugars (the reaction takes place with the participation of appropriate enzymes).
2. In the second stage, with the participation of lactic bacteria from glucose, lactic acid is formed.



Beverages consisting of fermented milk have many advantages. These are characterized by higher absorption of nutrients, these contain less lactose in comparison with milk (important for people with lactose intolerance) and have valuable taste values.

Acetic fermentation

Sometimes beverages with a low alcohol content, such as wine and beer, left for a long time in open vessels, sour. This process involves converting ethyl alcohol to acetic acid and is called [acetic fermentation](#). Acetic fermentation occurs under the influence of oxygen from the air, involving microorganisms (bacteria or fungi). This process can be presented in the form of the following equation:



In nature, fermentation is a way of breathing in an anaerobic environment. By conducting the fermentation, organisms, such as some bacteria and yeasts, obtain the energy necessary for life. The energy obtained in this way enables the course of various biochemical processes, called metabolic changes, serving the growth and development of these organisms and their life activities, such as movement, reaction to stimuli or reproduction.

Fermentation processes may occur under limited oxygen access – **anaerobic fermentations**, e.g. alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, but also with oxygen – **aerobic fermentation**, e.g. acetic fermentation.

Exercise 1

Alcoholic fermentation occurs according to the following process:

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2\uparrow$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$
- $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{11} \rightarrow 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4\text{CO}_2\uparrow$

Create a multiple-choice test based on today's lesson. Then exchange your questions with a friend or classmate.

Question: ...

- a. ...
- b. ...
- c. ...

d. ...

Summary

- Fermentation processes occur with the participation of microorganisms (bacteria and yeasts). These are used in food production.
- Alcoholic fermentation (with the participation of yeast) is the basis for the production of wine, beer and other types of alcohol. This process is also used when baking yeast dough (the carbon dioxide formed as a result of fermentation scarifies the dough).
- Lactic acid fermentation makes it possible to produce such milk products as kefir and yogurt.
- Alcoholic and lactic acid fermentation are processes occurring under anaerobic conditions.
- In the acetic fermentation process, under aerobic conditions, with the participation of acetic acid bacteria, ethyl alcohol is transformed into acetic acid (ethanoic).

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Homework

Task 3.1

Ask a person who knows how to cook for a recipe where fermentation processes are used. Write down this recipe in a notebook. Pay attention to the conditions recommended for the preparation of the food/products to guarantee the culinary success. Use the acquired knowledge to explain the legitimacy of the procedure proposed in the recipe.

Keywords

Alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, acetic fermentation, biotechnological process

Glossary

fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słowa: fermentacja

fermentacja – reakcja biochemiczna zachodząca pod wpływem enzymów drobnoustrojów zwykle w warunkach beztlenowych; niektóre procesy produkcji związków organicznych z wykorzystaniem mikroorganizmów nazwane są fermentacją, pomimo iż zachodzą z udziałem tlenu, np. fermentacja octowa; nazwa pochodzi od łac. *fermentatio* – zakwaszenie, burzenie się

alcoholic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja alkoholowa

fermentacja alkoholowa – proces zachodzący pod wpływem enzymów (zawartych w drożdżach), polegający na przemianie cukrów prostych w etanol

lactic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja mlekowa

fermentacja mlekowa – proces zachodzący z udziałem bakterii kwasu mlekowego, polegający na przemianie cukrów w kwas mlekowy

acetic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja octowa

fermentacja octowa – proces polegający na utlenieniu etanolu do kwasu octowego; zachodzi pod wpływem enzymów wytwarzanych przez bakterie kwasu octowego

biotechnological processes

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: proces biotechnologiczny

proces biotechnologiczny – proces technologiczny zachodzący z udziałem organizmów żywych lub ich składników (głównie bakterii), np. podczas kiszenia kapusty czy produkcji serów

Lesson plan (Polish)

Temat: Fermentacje w procesach przygotowywania żywności

Adresat

Uczniowie liceum ogólnokształcącego i technikum

Podstawa programowa:

Nowa podstawa programowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum. Chemia – zakres podstawowy:

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

7) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; pisze równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej.

Liceum ogólnokształcące i technikum. Chemia – zakres rozszerzony:

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

7) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; pisze równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej.

Stara podstawa programowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum. Chemia – zakres podstawowy:

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

6) opisuje procesy fermentacyjne zachodzące podczas wyrabiania ciasta i pieczenia chleba, produkcji wina, otrzymywania kwaśnego mleka, jogurtów, serów; pisze równania reakcji fermentacji alkoholowej, octowej i mlekowej.

Ogólny cel kształcenia

Uczeń omawia wybrane procesy fermentacyjne, które stosowane są do przetwarzania żywności

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje informatyczne;

- umiejętność uczenia się.

Kryteria sukcesu

Uczeń nauczy się:

- wyjaśniać pojęcie fermentacji;
- wymieniać poznane rodzaje fermentacji;
- wymieniać warunki, jakie muszą być spełnione, by zaszedł dany proces fermentacyjny ;
- wskazywać produkty spożywcze, które wyprodukowano dzięki procesom fermentacji;
- wskazywać przykłady z życia codziennego, w których zachodzą procesy fermentacji;
- uzasadniać, że dany proces fermentacyjny w danej sytuacji jest pożądany i wytłumaczysz, kiedy nie jest pożądany;
- zapisywać słownie i za pomocą wzorów sumarycznych równania reakcji fermentacji alkoholowej i octowej.

Metody/techniki kształcenia

- **aktywizujące**
 - dyskusja.
- **podające**
 - pogadanka.
- **programowane**
 - z użyciem komputera;
 - z użyciem e-podręcznika.
- **praktyczne**
 - ćwiczeń przedmiotowych.
- **eksponujące**
 - pokaz.

Formy pracy

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne

- e-podręcznik;
- zeszyt i kredki lub pisaki;
- tablica interaktywna, tablety/komputery.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

1. Nauczyciel rozdaje uczniom metodniki lub kartki w trzech kolorach: zielonym, żółtym i czerwonym do zastosowania w pracy techniką świateł drogowych. Przedstawia cele lekcji sformułowane w języku ucznia na prezentacji multimedialnej oraz omawia kryteria sukcesu (może przesłać uczniom cele lekcji i kryteria sukcesu pocztą elektroniczną lub zamieścić je np. na Facebooku, dzięki czemu uczniowie będą mogli prowadzić ich portfolio).
2. Prowadzący wspólnie z uczniami ustala – na podstawie wcześniej zaprezentowanych celów lekcji – co będzie jej tematem, po czym zapisuje go na tablicy interaktywnej/tablicy kredowej. Uczniowie przepisują temat do zeszytu.
3. BHP – przed przystąpieniem do eksperymentów uczniowie zapoznają się z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcji. Nauczyciel wskazuje na konieczność zachowania ostrożności w pracy z nimi.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel, wprowadzając uczniów do tematu zajęć, prosi ich, by zastanowili się, co mają wspólnego zsiadłe mleko, jogurt, kefir, piwo, wino, chleb i drożdżówka. Powinny paść odpowiedzi, że są to produkty, do których wytworzenia wykorzystuje się procesy fermentacyjne, obecnie określane jako procesy biotechnologiczne.
2. Nauczyciel wprowadza metodę JIGSAW. Dzieli klasę na trzy grupy (lub sześć grup – każde dwie otrzymają ten sam temat do opracowania) o takiej samej liczbie uczniów. Są to tzw. grupy eksperckie. Każdy uczestnik powinien zostać ekspertem, który w istotny sposób przyczyni się do sukcesu całej grupy. Każdy uczeń występuje w roli uczącego się i nauczającego.
3. Nauczyciel rozdaje grupom arkusze papieru i mazaki, przydzielając im inne zagadnienie do opracowania (z przeznaczeniem czasowym ok. 10 min):
I grupa – fermentacja alkoholowa
II grupa – fermentacja mlekowa
III grupa – fermentacja octowa.
4. Grupy zapoznają się z materiałem do swojego zagadnienia, korzystając z abstraktu, podręcznika książkowego i internetu. Opracowują je, uwzględniając reagenty reakcji, przebieg procesu fermentacji, zapis fermentacji w postaci równania reakcji za pomocą wzorów sumarycznych, warunki przebiegu fermentacji, zastosowanie procesów fermentacyjnych do przetwarzania żywności. Wszyscy uczniowie pracujący w zespołach dyskutują, tłumaczą sobie nawzajem niezrozumiałe kwestie, uczą się.
5. Na umówiony znak uczniowie tworzą nowe zespoły, tak aby w każdej nowej grupie znaleźli się eksperci z wszystkich pozostałych drużyn (jeżeli jest 6 grup, to uczniowie wymieniają się w obrębie 3 grup).
6. Eksperci kolejno relacjonują to, czego nauczyli się w swoich pierwotnych grupach: ekspert I grupy przekazuje pozostałym wiedzę, jaką zdobył przed chwilą. Następnie głos zabierają eksperci grupy II, ekspert grupy III (i kolejnych). Uczący uczniowie przekazują informacje pozostałym aż do wyczerpania zakresu. Każda z grup zapoznaje się w ten

sposób z całym materiałem przewidzianym do realizacji na danej jednostce lekcyjnej (czas ok. 10 min).

7. Eksperci wracają do swoich pierwotnych grup, konfrontują zdobytą wiedzę, uzupełniają, sprawdzają, czy wszyscy nauczycieli się całości materiału (czas ok. 7 min).
8. Nauczyciel sprawdza, uzupełnia, ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
9. Prowadzący informuje uczniów że przeprowadzi doświadczenie „Identyfikacja gazu wydzielającego się podczas aktywności drożdży”. Zanim to nastąpi, mają sformułować pytanie badawcze oraz hipotezy i zanotować je w formularzu w abstrakcie. Po doświadczeniu ustalają wspólnie obserwacje, następnie wnioski, i je również zapisują.
10. Pod koniec lekcji nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia interaktywnego – praca indywidualna.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań:

- Dziś nauczyłem się...
- Zrozumiałem, że...
- Zaskoczyło mnie...
- Dowiedziałem się...

W celu przeprowadzenia podsumowania może posłużyć się tablicą interaktywną w abstrakcie lub polecić uczniom pracę z nią

Praca domowa

1. Odsłuchaj w domu nagrania abstraktu. Zwróć uwagę na wymowę, akcent i intonację. Naucz się prawidłowo wymawiać poznane na lekcji słówka.
2. Wykonaj w domu notatkę z lekcji metodą sketchnotingu.

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja

fermentacja – reakcja biochemiczna zachodząca pod wpływem enzymów drobnoustrojów zwykle w warunkach beztlenowych; niektóre procesy produkcji związków organicznych z wykorzystaniem mikroorganizmów nazwane są fermentacją, pomimo iż zachodzą

z udziałem tlenu, np. fermentacja octowa; nazwa pochodzi od łac. *fermentatio* – zakwaszenie, burzenie się

alcoholic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja alkoholowa

fermentacja alkoholowa – proces zachodzący pod wpływem enzymów (zawartych w drożdżach), polegający na przemianie cukrów prostych w etanol

lactic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja mlekowa

fermentacja mlekowa – proces zachodzący z udziałem bakterii kwasu mlekowego, polegający na przemianie cukrów w kwas mlekowy

acetic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja octowa

fermentacja octowa – proces polegający na utlenieniu etanolu do kwasu octowego; zachodzi pod wpływem enzymów wytwarzanych przez bakterie kwasu octowego

biotechnological processes

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: proces biotechnologiczny

proces biotechnologiczny – proces technologiczny zachodzący z udziałem organizmów żywych lub ich składników (głównie bakterii), np. podczas kiszenia kapusty czy produkcji serów

Teksty i nagrania

Nagranie dźwiękowe. Proces fermentacji, zachodzące w nim procesy. Nagranie przedstawia trzy omówione w lekcji rodzaje fermentacji: alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, acetic fermentation.

Fermentation in food preparation processes

Fermentation is used for centuries to process food. It consists in the practical use of transformations occurring under the influence of enzymes produced by yeasts and bacteria. It is one of the basic biotechnological processes.

Alcoholic fermentation occurs under the influence of enzymes produced by yeast that break down sugar (e.g. from fruit juice) into ethanol (ethyl alcohol) and carbon dioxide.

The alcoholic fermentation proceeds according to the equation:

Alcoholic fermentation is used, among others in the production process of beer, wine and high-grade alcoholic beverages.

Lactic acid creates a flavour of dishes such as kefir, curd, cucumbers in brine, sauerkraut or white borscht. Lactic acid is formed in the process of anaerobic lactic fermentation of sugars caused by the action of special bacteria (*Bacillus acidi lactici*). The protein present in milk congeals under the influence of acid (colloquially it is called „curdling”). After heating of curdled milk, you can separate the cheese and get so-called whey, which consists of lactic acid and small amounts of lactose, protein and fats.

The milk fermentation process has two stages:

1. The first stage is the hydrolysis of the disaccharide (lactose) contained in the milk into simple sugars (the reaction takes place with the participation of appropriate enzymes).
2. In the second stage, with the participation of lactic bacteria from glucose, lactic acid is formed.

Beverages consisting of fermented milk have many advantages. These are characterized by higher absorption of nutrients, these contain less lactose in comparison with milk (important for people with lactose intolerance) and have valuable taste values.

Sometimes beverages with a low alcohol content, such as wine and beer, left for a long time in open vessels, sour. This process involves converting ethyl alcohol to acetic acid and is called acetic fermentation. Acetic fermentation occurs under the influence of oxygen from the air, involving microorganisms (bacteria or fungi). This process can be presented in the form of the following equation:

In nature, fermentation is a way of breathing in an anaerobic environment. By conducting the fermentation, organisms, such as some bacteria and yeasts, obtain the energy necessary for life. The energy obtained in this way enables the course of various biochemical processes, called metabolic changes, serving the growth and development of these organisms and their life activities, such as movement, reaction to stimuli or reproduction.

Fermentation processes may occur under limited oxygen access – **anaerobic fermentations**, e.g. alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, but also with oxygen – **aerobic fermentation**, e.g. acetic fermentation.

- Fermentation processes occur with the participation of microorganisms (bacteria and yeasts). These are used in food production.
- Alcoholic fermentation (with the participation of yeast) is the basis for the production of wine, beer and other types of alcohol. This process is also used when baking yeast dough (the carbon dioxide formed as a result of fermentation scarifies the dough).
- Lactic acid fermentation makes it possible to produce such milk products as kefir and yogurt.
- Alcoholic and lactic acid fermentation are processes occurring under anaerobic conditions.
- In the acetic fermentation process, under aerobic conditions, with the participation of acetic acid bacteria, ethyl alcohol is transformed into acetic acid (ethanoic).

Lesson plan (English)

Topic: Fermentation in food preparation processes

Target group

High school / technical school student

Core curriculum

New core curriculum:

High school and technical high school. Chemistry – basic level:

XXI. Chemistry around us. Pupil:

7) describes the fermentation processes that occur during kneading and baking bread, wine production, obtaining sour milk, yogurt, cheese; writes equations for the reaction of alcoholic, vinegar and lactic fermentation.

High school and technical high school. Chemistry – extended level:

XXI. Chemistry around us. Pupil:

7) describes the fermentation processes that occur during kneading and baking bread, wine production, obtaining sour milk, yogurt, cheese; writes equations for the reaction of alcoholic, vinegar and lactic fermentation.

Old core curriculum:

High school and technical high school. Chemistry – basic level:

XXI. Chemistry around us. Student:

6) describes the fermentation processes occurring while kneading dough and baking bread, making wine, obtaining sour milk, yogurts, cheeses; writes the equation for the reaction of alcoholic, acetic and lactic fermentation.

General aim of education

The student discusses selected fermentation processes that are used for food processing

Key competences

- communication in foreign languages;
- digital competence;
- learning to learn.

Criteria for success

The student will learn:

- to explain the concept of fermentation;
- to exchange known types of fermentation;
- to exchange the conditions that must be met for the fermentation process to take place;
- to indicate food products that have been produced through fermentation processes;
- to indicate examples from everyday life in which fermentation processes occur;
- to justify that a given fermentation process is desirable and explain when it is not desired;
- to write down equations of the alcoholic and acetic fermentation reaction equation.

Methods/techniques

- **activating**
 - discussion.
- **expository**
 - talk.
- **programmed**
 - with computer;
 - with e-textbook.
- **practical**
 - exercises concerned.
- **exposing**
 - exposition.

Forms of work

- individual activity;
- activity in pairs;
- activity in groups;
- collective activity.

Teaching aids

- e-textbook;
- notebook and crayons/felt-tip pens;
- interactive whiteboard, tablets/computers.

Lesson plan overview

Introduction

1. The teacher hands out Methodology Guide or green, yellow and red sheets of paper to the students to be used during the work based on a traffic light technique. He presents

the aims of the lesson in the student's language on a multimedia presentation and discusses the criteria of success (aims of the lesson and success criteria can be sent to students via e-mail or posted on Facebook, so that students will be able to manage their portfolio).

2. The teacher together with the students determines the topic – based on the previously presented lesson aims – and then writes it on the interactive whiteboard/blackboard. Students write the topic in the notebook.
3. Health and safety – before starting the experiments, students familiarise themselves with the safety data sheets of the substances that will be used during the lesson. The teacher points out the need to be careful when working with them.

Realization

1. The teacher, introducing students to the subject of classes, asks them to think about what they have in common curd milk, yogurt, kefir, beer, wine, bread and bun. It should be answered that these are products for which fermentation processes are used, currently referred to as biotechnology processes.
2. The teacher introduces the JIGSAW method. Divide the class into three groups (or six groups - each two will receive the same topic for development) with the same number of students. They are so-called expert groups. Each participant should become an expert who will significantly contribute to the success of the entire group. Each student performs as a learner and preacher.
3. The teacher distributes sheets of paper and markers to the groups, assigning them with a different problem to be developed (with a temporary purpose of about 10 minutes):
Group I - alcoholic fermentation
Group II - lactic fermentation
III group - acetic fermentation.
4. The groups will read the material for their subject using the abstract, textbook and internet. They prepare them, taking into account reaction reagents, the course of the fermentation process, recording the fermentation in the form of the equation of reactions with the use of summary formulas, fermentation conditions, the use of fermentation processes for food processing. All students working in teams discuss, explain each other unintelligible issues.
5. On the agreed sign, students create new teams, so that in each new group there are experts from all other teams (if there are 6 groups, then students exchange within 3 groups).
6. Experts report on what they have learned in their original groups: the first group expert gives the others the knowledge he has gained a moment ago. Then the expert group II, group III expert (and subsequent) take the floor. Teaching students communicate information to the rest until the scope is exhausted. Each group gets acquainted in this way with all the material planned for implementation on a given lesson (time: about 10 minutes).

7. Experts return to their original groups, confront the acquired knowledge, supplement, check to see if everyone has learned the whole material (time about 7 minutes).
8. The teacher checks, completes and optionally explains unintelligible issues.
9. The instructor informs students that he will conduct experiment „Identification of gas evolved during yeast activity”. Before this happens, they are to formulate a research question and hypotheses and write them down in the form in an abstract. After the experiment, they set together observations, then conclusions, and write them down as well.
10. At the end of the lesson, the teacher asks students to do an interactive exercise - individual work.

Summary

1. The teacher asks the students to finish the following sentences:
 - Today I learned ...
 - I understood that ...
 - It surprised me ...
 - I found out ...

The teacher can use the interactive whiteboard in the abstract or instruct students to work with it

Homework

1. Listen to the abstract recording at home. Pay attention to pronunciation, accent and intonation. Learn to pronounce the words learned during the lesson.
2. Make at home a note from the lesson using the sketchnoting method.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja

fermentacja – reakcja biochemiczna zachodząca pod wpływem enzymów drobnoustrojów zwykle w warunkach beztlenowych; niektóre procesy produkcji związków organicznych z wykorzystaniem mikroorganizmów nazwane są fermentacją, pomimo iż zachodzą

z udziałem tlenu, np. fermentacja octowa; nazwa pochodzi od łac. *fermentatio* – zakwaszenie, burzenie się

alcoholic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja alkoholowa

fermentacja alkoholowa – proces zachodzący pod wpływem enzymów (zawartych w drożdżach), polegający na przemianie cukrów prostych w etanol

lactic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja mlekowa

fermentacja mlekowa – proces zachodzący z udziałem bakterii kwasu mlekowego, polegający na przemianie cukrów w kwas mlekowy

acetic fermentation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: fermentacja octowa

fermentacja octowa – proces polegający na utlenieniu etanolu do kwasu octowego; zachodzi pod wpływem enzymów wytwarzanych przez bakterie kwasu octowego

biotechnological processes

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka: proces biotechnologiczny

proces biotechnologiczny – proces technologiczny zachodzący z udziałem organizmów żywych lub ich składników (głównie bakterii), np. podczas kiszenia kapusty czy produkcji serów

Texts and recordings

Nagranie dźwiękowe. Proces fermentacji, zachodzące w nim procesy. Nagranie przedstawia trzy omówione w lekcji rodzaje fermentacji: alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, acetic fermentation.

Fermentation in food preparation processes

Fermentation is used for centuries to process food. It consists in the practical use of transformations occurring under the influence of enzymes produced by yeasts and bacteria. It is one of the basic biotechnological processes.

Alcoholic fermentation occurs under the influence of enzymes produced by yeast that break down sugar (e.g. from fruit juice) into ethanol (ethyl alcohol) and carbon dioxide.

The alcoholic fermentation proceeds according to the equation:

Alcoholic fermentation is used, among others in the production process of beer, wine and high-grade alcoholic beverages.

Lactic acid creates a flavour of dishes such as kefir, curd, cucumbers in brine, sauerkraut or white borscht. Lactic acid is formed in the process of anaerobic lactic fermentation of sugars caused by the action of special bacteria (*Bacillus acidi lactici*). The protein present in milk congeals under the influence of acid (colloquially it is called „curdling”). After heating of curdled milk, you can separate the cheese and get so-called whey, which consists of lactic acid and small amounts of lactose, protein and fats.

The milk fermentation process has two stages:

1. The first stage is the hydrolysis of the disaccharide (lactose) contained in the milk into simple sugars (the reaction takes place with the participation of appropriate enzymes).
2. In the second stage, with the participation of lactic bacteria from glucose, lactic acid is formed.

Beverages consisting of fermented milk have many advantages. These are characterized by higher absorption of nutrients, these contain less lactose in comparison with milk (important for people with lactose intolerance) and have valuable taste values.

Sometimes beverages with a low alcohol content, such as wine and beer, left for a long time in open vessels, sour. This process involves converting ethyl alcohol to acetic acid and is called acetic fermentation. Acetic fermentation occurs under the influence of oxygen from the air, involving microorganisms (bacteria or fungi). This process can be presented in the form of the following equation:

In nature, fermentation is a way of breathing in an anaerobic environment. By conducting the fermentation, organisms, such as some bacteria and yeasts, obtain the energy necessary for life. The energy obtained in this way enables the course of various biochemical processes, called metabolic changes, serving the growth and development of these organisms and their life activities, such as movement, reaction to stimuli or reproduction.

Fermentation processes may occur under limited oxygen access – **anaerobic fermentations**, e.g. alcoholic fermentation, lactic acid fermentation, but also with oxygen – **aerobic fermentation**, e.g. acetic fermentation.

- Fermentation processes occur with the participation of microorganisms (bacteria and yeasts). These are used in food production.
- Alcoholic fermentation (with the participation of yeast) is the basis for the production of wine, beer and other types of alcohol. This process is also used when baking yeast dough (the carbon dioxide formed as a result of fermentation scarifies the dough).
- Lactic acid fermentation makes it possible to produce such milk products as kefir and yogurt.
- Alcoholic and lactic acid fermentation are processes occurring under anaerobic conditions.
- In the acetic fermentation process, under aerobic conditions, with the participation of acetic acid bacteria, ethyl alcohol is transformed into acetic acid (ethanoic).