



Chemical structure of organisms

- [Chemical structure of organisms](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



Chemical structure of organisms

Source: Horia Varlan from Bucharest, Romania, www.flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- the matter is composed of different substances, e.g. water, salt, iron;
- substances are composed of particles which give them their characteristic features;
- organisms take up substances from the environment and process them.

You will learn

- to give examples of elements that build organisms;
- to explain why carbon and water are so important for life;
- to show a link between the chemical structure and properties of carbohydrates, proteins, fats and nucleic acids and their biological function.

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

Nagranie dźwiękowe dotyczące chemicznej budowy organizmów

Elements that build organisms

All substances are made up of atoms. If the substance consists of identical **atoms**, which are not permanently bonded to each other, it is called a **chemical element**.

Let us trace the content of some elements in the human body. On average, one kilogram of the human body contains 650 g of oxygen, 180 g of carbon, 100 g of hydrogen and 30 g of nitrogen. These four elements are the basic components of living matter. If we add further elements to them: phosphorus (10 g) and sulphur (3 g) – we obtain a group of so-called **biogenic elements**. Without them, life on Earth would not exist.

Further elements in the sample analysed are 15 g of calcium, 4 g of potassium, 2 g of sodium, 1 g of magnesium and 1 g of chlorine. Together with the biogenic elements, they are called

macroelements, because their amount in organisms is large enough to be easily determined by weight. The remaining elements are the so-called **microelements**, i.e. elements occurring in trace amounts, each of which constitutes less than 0.01% of **dry matter**. They are as important for the development and functioning of organisms as macroelements. These include, among others, iron, iodine, copper, zinc, fluorine and silicon.

| Name and chemical symbol of the element | Biological significance | |
|---|--|--|
| MACROELEMENTS | | |
| BIOGENIC ELEMENTS | Carbon C | the primary component of all organic compounds |
| determines life on Earth | | |
| Hydrogen H | is part of all organic compounds | |
| component of water | | |
| Oxygen O | is part of all organic compounds (except for hydrocarbons) | |
| one of the components of the Earth's atmosphere | | |
| necessary for breathing for most organisms | | |
| Nitrogen N | component of proteins and nucleic acids | |
| Sulphur S | is part of many proteins and some carbohydrates | |
| participates in respiratory processes in the cell | | |
| Phosphorous P | component of nucleic acids | |
| builds bones and teeth | | |
| component of fluids filling the interior of organisms | | |
| Calcium Ca | component of bones, mollusc shells and plant cell walls | |

| Name and chemical symbol of the element | Biological significance |
|---|--|
| essential in the blood clotting and muscle cell contraction processes | |
| Potassium K and Sodium Na | responsible for cellular hydration |
| take part in the conduction of nerve impulses | |
| Magnesium Mg | regulates the functioning of the nervous system |
| necessary for photosynthesis and respiration processes | |
| component of green pigment of plants – chlorophyll | |
| Chlorine Cl | forms hydrochloric acid – component of gastric juice |
| MICROELEMENTS | |
| Iron Fe | component of haemoglobin – red pigment of blood |
| Copper Cu | takes part in cellular respiration |
| component of enzymes involved in the formation of chlorophyll and haemoglobin | |
| Zinc Zn | necessary for the growth and development of plants |
| takes part in wound healing | |
| Fluorine F | component of bones and tooth enamel |

Experiment 1

Research problem

Answer the question: What influence do the elements contained in mineral water have on cress development?

Hypothesis

Supplying cress with mineral water causes rapid growth of plants.

You will need

- cress seeds,
- 2 plates,
- cotton wool,
- mineral water of known elemental composition,
- distilled (demineralised) water.

Instruction

1. Place a thick layer of cotton wool on the plates moistened with distilled water (Sample 1) and mineral water (Sample 2).
2. Sow 30 seeds each on the plates and place them in a sunny place with a constant temperature of about 20°C.

3. If necessary, water the plant raising with distilled water (Sample 1) and mineral water (Sample 2).
4. Take measurements every day for 14 days and compare the height of the germinated plants.
5. Download the attachment. Write down the results of the experiment and the conclusion.

Pobierz załącznik

Plik o rozmiarze 178.31 KB w języku polskim

Summary

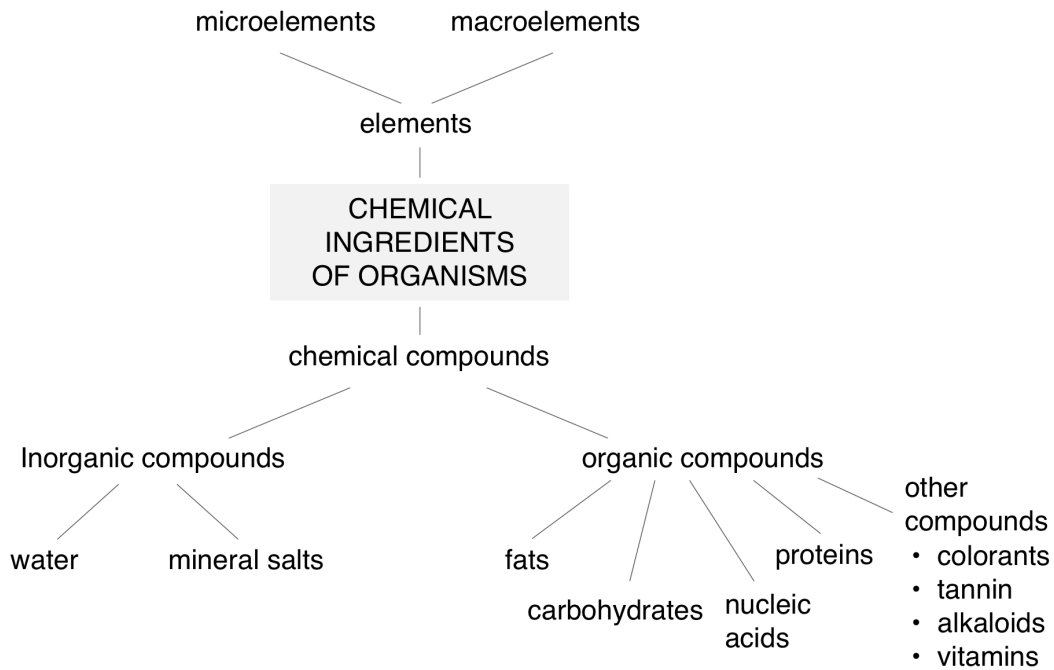
If a cress watered with mineral water grows better than a cress supplied only with distilled water, it means that the elements contained in the mineral water are probably conducive to its faster development.

Task 1

Place a drop of distilled water and a drop of mineral water next to it on a clean, dark plate. Allow the water to dry. Explain why there is only one drop mark left on the plate. OR Give examples of elements that build organisms;

Chemical compounds present in organisms

Organisms are composed of the same basic **chemical compounds**, but in different proportions. The human body consists on average of 65% of **water** and 2% of other **inorganic compounds**. The rest, i.e. about 33%, are molecules of organic compounds composed of numerous elements, the most important of which is **carbon**. Carbon is distinguished by its ability to form long chains of various shapes. They constitute the “backbone” to which other elements can be added. This results in creation of complex molecules of compounds such as **proteins**, **carbohydrates**, **fats** and **nucleic acids**. They **build** bodies of organisms, are a **source of energy** for their functioning and **regulate processes** occurring in them. Organic compounds also include **vitamins** responsible for the proper course of life processes.



Division of chemical ingredients of the body

Source: Krzysztof Jaworski, licencja: CC BY 3.0.

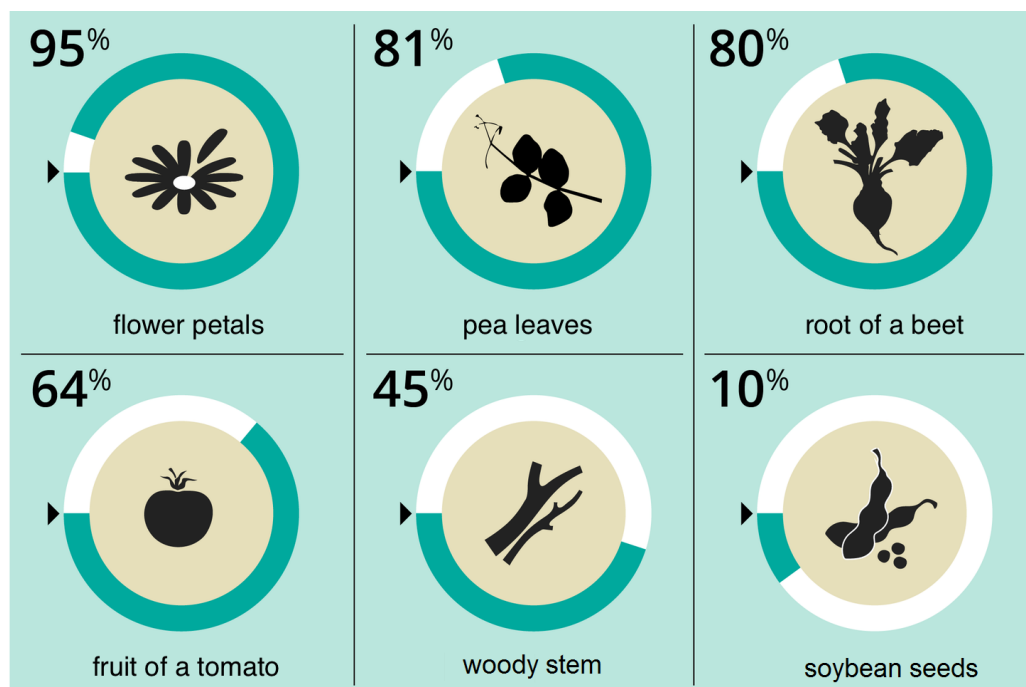
Chemical composition of organisms (in%):

| Components | Plants | Animals |
|-------------------|--------|---------|
| Water | 75 | 60 |
| Mineral compounds | 2 | 4 |
| Carbohydrates | 18 | 5.8 |
| Fats | 0.5 | 11 |
| Proteins | 4 | 19 |
| Nucleic acids | 0.5 | 0.2 |

Biological function of water

Water is one of the most common substances on Earth. Without it, life would not exist. It is found in cells and tissue fluids that fill the intercellular spaces and in body fluids (e.g. blood) of animals. It is also found in plant tissues and organs. The average water content in organisms is not the same, it depends on the species and living environment, on the age and condition of the organism, as well as on the type of organ. The chemical structure of a water molecule determines its physical properties, and these affect its biological functions. Water is the environment in which most life processes take place and is a solvent for many chemical compounds. In addition, it enables regulation of the body temperature and influences the size and shape of the cells. The embryos of animals develop in an aquatic environment that provides them with a constant temperature and humidity.

Amount of water in plant organs



Amount of water in plant organs

Source: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Task 2

Explain which physical properties of water allow your body to function.

Observation 1

Determination of the water content in leaves. OR What is water content in leaves?

You will need

- a few fresh leaves of different plants,
- burner or candlestick,
- heat-resistant test tubes,
- test tube holder,
- laboratory scales.

Instruction

1. Weigh all leaves separately.
2. Put each leaf into a different test tube and heat it over the burner until the water evaporates completely.
3. Weigh the dried leaves.
4. Calculate the percentage content of water in each leaf.
5. Open and fill in the attachment.
6. Use the following formula to calculate the percentage of water in the leaves:

$$\frac{(\text{weight of fresh leaves [g]} - \text{weight of dried leaves [g]}) \cdot 100\%}{\text{weight of fresh leaves [g]}}$$

Summary

Plant leaves differ in their water content.

Task 3

Decide whether you can, based on the results of the observation 1., draw the following conclusion: "The water content of the leaves depends on the plant species". Justify your answer. OR Why the water content of the leaves depends on the plant species?

Exercise 1

Complete the text with the words given below.

smallest, element, atoms, carbon

An element is made up of An atom is the part of an Iron is an element, as is also

Exercise 2

Complete the last sentence.

The following objects are made up of atoms of one kind: a ring is made up of gold atoms, a teaspoon is made up of aluminium atoms and a brooch is made up of silver atoms.

Gold, aluminium, silver are

Exercise 3

The chemical compound is made up of

- atoms
- particles
- elements
- molecules

Exercise 4

Source: licencja: CC 0.

Exercise 5

Nitrogen, oxygen, carbon dioxide and water are the components of the air. The air is

- a chemical compound
- an element
- a particle
- s substance

Exercise 6

Mark the words that have been used correctly in the sentences.

green

Protein is a chemical compound and is made up of atoms. Water particle consists of two oxygen elements and one hydrogen atom. Carbon dioxide is a chemical compound consisting of two elements: water and carbon. Oxygen is a substance composed of identical atoms. Glucose building elements are carbon, oxygen and water.

Exercise 7

Indicate the correct ending of the sentence. Our bones contain

- mineral salts
- calcium element
- magnesium chemical compounds
- atoms of different elements

Exercise 8

Which chemical component prevails in the organism?

- calcium
- nitrogen
- water
- glucose

Exercise 9

Complete the sentences.

slowly, steaming, freezing winter, freeze, cools down, water, 4, accumulates, evaporation, temperature

During the, water with temperature of Celsius degrees at the bottom of the tank. Fish swims close to the bottom and therefore does not

Water absorbs large amounts of heat during This is how it its surroundings. The main component of sweat is The sweat cools down our body.

The water heats up and loses heat slowly. Thanks to this, the in the tanks does not change rapidly.

Exercise 10

A chemical compound is

- magnesium salt
- carbon dioxide
- nitrogen
- carbon

Exercise 11

Water is a good solvent, therefore

- regulates the functioning of the organism
- cools down the body by evaporating
- transports chemical compounds
- collects large amounts of energy

Conclusion

- Among the elements building organisms, we can distinguish macroelements and microelements.
- The elements without them life would not exist are carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus and sulphur.
- Carbon is the main component of organic compounds.
- The specific properties of water make it an essential component of all organisms.
- Proteins, fats, carbohydrates, nucleic acids are the basic organic compounds of the organisms.
- Glucose is the main source of energy in cells.
- Polysaccharides perform building and reserve functions.
- Proteins are the basic building material of cells and regulate the course of life processes of organisms.
- Fats are a source of energy and a reserve material for plants and animals.
- DNA is a carrier of genetic information.

Homework

Task 4.1

2. Explain the importance of water as the external environment of the fish and as a substance in the cell of the fish's body.

Keywords

inorganic compounds, atom, element, particle

Glossary

atom

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

Nagranie dźwiękowe słówka atom

atom – najmniejsza, niepodzielna część pierwiastka

proteins

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

Nagranie dźwiękowe słówka proteins

białka – wielkocząsteczkowe związki organiczne zbudowane z aminokwasów; występują we wszystkich organizmach; pełnią funkcje budulcowe, enzymatyczne, transportujące, odpornościowe i regulacyjne

cellulose

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

Nagranie dźwiękowe słówka cellulose

celuloza – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe roślin

chitin

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

Nagranie dźwiękowe słówka chitin

chityna – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe grzybów i szkielety zewnętrzne stawonogów np. owadów

glucose

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

Nagranie dźwiękowe słówka glucose

glukoza – cukier prosty; podstawowe źródło energii dla organizmów

glycogen

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

Nagranie dźwiękowe słówka glycogen

glikogen – wielocukier; stanowi materiał zapasowy u zwierząt (występuje głównie w ich wątrobie i mięśniach)

nucleic acids

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

Nagranie dźwiękowe słówka nucleic acid

kwasy nukleinowe – organiczne związki chemiczne; przechowują informację genetyczną organizmu i pośredniczą w produkcji białek; znane są dwa podstawowe typy naturalnych kwasów nukleinowych: kwasy deoksyrybonukleinowe (DNA) i kwasy rybonukleinowe (RNA)

macroelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka macroelements

makroelementy – pierwiastki, z których każdy stanowi nie mniej niż 0,01% suchej masy organizmu; oprócz pierwiastków biogennych należą do nich: magnez (Mg), wapń (Ca), potas (K), sód (Na) i chlor (Cl); są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju organizmów

microelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka microelemnts

mikroelementy – pierwiastki, których ilość nie przekracza 0,01% suchej masy organizmu; są niezbędne do prawidłowego rozwoju organizmu, a ich brak lub niedobór może powodować zaburzenia funkcjonowania i choroby; należą do nich m.in. żelazo (Fe), jod (I), miedź (Cu), cynk (Zn), fluor (F), krzem (Si)

chemical element

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical elements

pierwiastek chemiczny – substancja złożona z jednakowych atomów

biogenic elements

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

Nagranie dźwiękowe słówka biogenic elements

pierwiastki biogenne – pierwiastki stanowiące podstawowy składnik związków organicznych; są to: węgiel (C), wodór (H), tlen (O), siarka (S), azot (N), fosfor (P)

starch

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

Nagranie dźwiękowe słówka starch

skrobia – wielocukier zbudowany z cząsteczek glukozy, nierozpuszczalny w wodzie; materiał zapasowy roślin

dry matter

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

Nagranie dźwiękowe słówka dry matter

sucha masa – masa substancji po odparowaniu z niej wody

fats

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

Nagranie dźwiękowe słowa fats

tłuszcze – związki organiczne; stanowią substancje zapasowe roślin i zwierząt oraz materiał ochronny i termoizolacyjny u zwierząt

carbohydrates

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

Nagranie dźwiękowe słowa carbohydrates

węglowodany – inaczej cukry; organiczne związki chemiczne złożone z atomów węgla oraz wodoru i tlenu; ze względu na budowę dzielone na cukry proste, dwucukry i wielocukry; jedna z podstawowych grup związków chemicznych wytwarzanych przez organizmy

hydrocarbons

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

Nagranie dźwiękowe słowa hydrocarbons

węglowodory – organiczne związki węgla i wodoru występujące w ropie naftowej

water

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

Nagranie dźwiękowe słowa water

woda – jedna z najczęściej spotykanych substancji na Ziemi; stanowi średnio 2/3 masy organizmów; doskonały rozpuszczalnik związków organicznych; uczestniczy w przebiegu większości reakcji chemicznych w komórkach; transportuje produkty przemiany materii, substancje odżywcze, enzymy; reguluje temperaturę organizmów; stanowi płynne środowisko wielu reakcji biochemicznych

chemical compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical compound

związek chemiczny – jednorodna substancja złożona z wybranych atomów trwale połączonych w cząsteczki

inorganic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka inorganic compound

związek nieorganiczny – związek, który nie zawiera atomów węgla; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany

organic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka organic compound

związek organiczny – związek chemiczny, w skład którego wchodzi atomy węgla, często tworzące długie łańcuchy, a także atomy innych pierwiastków; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany; związki organiczne powstają głównie w organizmach

Lesson plan (Polish)

Temat: Chemiczna budowa organizmów

Autor: Elżbieta Szedzianis

Adresat

Uczeń klasy V szkoły podstawowej.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:

1. określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
2. określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;
3. analizuje wyniki i formułuje wnioski;
4. przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

1. interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;
2. przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:

2. wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów;
3. wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe, woda, sole mineralne) i podaje ich funkcje;

Cel lekcji

Uczniowie opisują biologiczne znaczenie wody i soli mineralnych.

Kryteria sukcesu

- wyjaśnisz, czym różni się pierwiastek od związku chemicznego;
- przedstawiś podział składników chemicznych organizmów;
- opiszysz właściwości wody i jej znaczenie dla funkcjonowania organizmów;
- stworzysz modele wybranych związków chemicznych.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne i obywatelskie.

Metody/formy pracy

Nauczanie programowane, praca z tekstem, ćwiczenia przedmiotowe, modelowanie, przeprowadzanie doświadczeń.

Praca indywidualna.

Środki dydaktyczne

- abstrakt;
- tablica interaktywna lub tradycyjna;
- tablety/komputery;
- papierowe talerzyki z zestawem kolorowych żelków (sześć niebieskich, osiem czerwonych i trzy czarne) i 15 wykałaczek;
- samoprzylepne kartki.

Fazy lekcji

Wstępna

Nauczyciel podaje temat i cel lekcji oraz kryteria sukcesu. Informuje o planowanym przebiegu zajęć: przez większą ich część uczniowie będą pracować samodzielnie, we własnym tempie – czytać abstrakt, wykonywać zadania oraz budować modele wybranych związków chemicznych. Prowadzący lekcję udziela podopiecznym dokładnych wskazówek. Oznajmia, że będzie monitorować ich pracę i w razie potrzeby służyć pomocą.

Realizacyjna

1. Uczniowie dwukrotnie czytają fragment pt. „Pierwiastki budujące organizmy”. Wypisują najważniejsze pojęcia. Jeśli któregoś z nich nie rozumieją, sprawdzają jego znaczenie w „Słowniczku”. Następnie analizują tabelę przedstawiającą znaczenie wybranych pierwiastków w organizmach.
2. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 1, nr 2 oraz nr 3.
3. Uczniowie dwukrotnie czytają fragment pt. „Związki chemiczne występujące w organizmach”, wypisują najważniejsze pojęcia oraz przerysowują do zeszytów schemat podziału składników chemicznych organizmów.
4. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 4–9.
5. Uczniowie zapoznają się z fragmentem pt. „Biologiczna funkcja wody” i oglądają ilustrację interaktywną prezentującą właściwości wody.
6. Uczniowie analizują ilustrację „Zawartość wody w organach roślin” i pisemnie wykonują „Polecenie 2”.
7. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne nr 10–15.
8. Nauczyciel buduje z żelków i wykałaczek modele (tleny, wodoru, dwutlenku węgla, wody, metanu i tlenku węgla), omawiając ich budowę. Wyjaśnia, że pierwiastki, tworząc cząsteczki chemiczne, łączą się za pomocą wiązań chemicznych, przy czym różne pierwiastki wytwarzają od jednego do ośmiu wiązań, a ich liczba jest cechą charakterystyczną pierwiastka (np. węgiel i tlen tworzą dwa lub cztery wiązania, a wodór – jedno). Następnie prowadzący lekcję rozdaje uczniom papierowe talerzyki z zestawem kolorowych żelków i wykałaczek. Uczniowie tworzą z nich modele cząsteczek, wzorując się na modelach przygotowanych przez nauczyciela. Nazwy kolejnych związków chemicznych zapisują na samoprzylepnych kartkach i przyklejają je obok odpowiednich modeli cząsteczek.

Podsumowująca

Nauczyciel prosi podopiecznych, żeby odpowiedzieli na pytania:

- Jak oceniasz stopień opanowania przez siebie wiadomości poznanych w czasie lekcji?
- Co ci pomagało w nauce, a co przeszkadzało?

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

Pojęcia

atom

Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl

Nagranie dźwiękowe słówka atom

atom – najmniejsza, niepodzielna część pierwiastka

proteins

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

Nagranie dźwiękowe słówka proteins

białka – wielkocząsteczkowe związki organiczne zbudowane z aminokwasów; występują we wszystkich organizmach; pełnią funkcje budulcowe, enzymatyczne, transportujące, odpornościowe i regulacyjne

cellulose

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

Nagranie dźwiękowe słówka cellulose

celuloza – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe roślin

chitin

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

Nagranie dźwiękowe słówka chitin

chityna – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe grzybów i szkielety zewnętrzne stawonogów np. owadów

glucose

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

Nagranie dźwiękowe słówka glucose

glukoza – cukier prosty; podstawowe źródło energii dla organizmów

glycogen

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

Nagranie dźwiękowe słówka glycogen

glikogen – wielocukier; stanowi materiał zapasowy u zwierząt (występuje głównie w ich wątrobie i mięśniach)

nucleic acids

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

Nagranie dźwiękowe słówka nucleic acid

kwasy nukleinowe – organiczne związki chemiczne; przechowują informację genetyczną organizmu i pośredniczą w produkcji białek; znane są dwa podstawowe typy naturalnych kwasów nukleinowych: kwasy deoksyrybonukleinowe (DNA) i kwasy rybonukleinowe (RNA)

macroelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka macroelements

makroelementy – pierwiastki, z których każdy stanowi nie mniej niż 0,01% suchej masy organizmu; oprócz pierwiastków biogennych należą do nich: magnez (Mg), wapń (Ca), potas (K), sód (Na) i chlor (Cl); są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju organizmów

microelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka microelemnts

mikroelementy – pierwiastki, których ilość nie przekracza 0,01% suchej masy organizmu; są niezbędne do prawidłowego rozwoju organizmu, a ich brak lub niedobór może powodować zaburzenia funkcjonowania i choroby; należą do nich m.in. żelazo (Fe), jod (I), miedź (Cu), cynk (Zn), fluor (F), krzem (Si)

chemical element

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical elements

pierwiastek chemiczny – substancja złożona z jednakowych atomów

biogenic elements

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

Nagranie dźwiękowe słówka biogenic elements

pierwiastki biogenne – pierwiastki stanowiące podstawowy składnik związków organicznych; są to: węgiel (C), wodór (H), tlen (O), siarka (S), azot (N), fosfor (P)

starch

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

Nagranie dźwiękowe słówka starch

skrobia – wielocukier zbudowany z cząsteczek glukozy, nierozpuszczalny w wodzie; materiał zapasowy roślin

dry matter

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

Nagranie dźwiękowe słówka dry matter

sucha masa – masa substancji po odparowaniu z niej wody

fats

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

Nagranie dźwiękowe słówka fats

tluszcz – związki organiczne; stanowią substancje zapasowe roślin i zwierząt oraz materiał ochronny i termoizolacyjny u zwierząt

carbohydrates

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

Nagranie dźwiękowe słówka carbohydrates

węglowodany – inaczej cukry; organiczne związki chemiczne złożone z atomów węgla oraz wodoru i tlenu; ze względu na budowę dzielone na cukry proste, dwucukry i wielocukry; jedna z podstawowych grup związków chemicznych wytwarzanych przez organizmy

hydrocarbons

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

Nagranie dźwiękowe słówka hydrocarbons

węglowodory – organiczne związki węgla i wodoru występujące w ropie naftowej

water

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

Nagranie dźwiękowe słówka water

woda – jedna z najczęściej spotykanych substancji na Ziemi; stanowi średnio 2/3 masy organizmów; doskonały rozpuszczalnik związków organicznych; uczestniczy w przebiegu większości reakcji chemicznych w komórkach; transportuje produkty przemiany materii, substancje odżywcze, enzymy; reguluje temperaturę organizmów; stanowi płynne środowisko wielu reakcji biochemicznych

chemical compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical compound

związek chemiczny – jednorodna substancja złożona z wybranych atomów trwale połączonych w cząsteczki

inorganic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka inorganic compound

związek nieorganiczny – związek, który nie zawiera atomów węgla; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany

organic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka organic compound

związek organiczny – związek chemiczny, w skład którego wchodzi atomy węgla, często tworzące długie łańcuchy, a także atomy innych pierwiastków; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany; związki organiczne powstają głównie w organizmach

Teksty i nagrania

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

Nagranie dźwiękowe dotyczące chemicznej budowy organizmów

Chemical structure of organisms

All substances are made up of atoms. If the substance consists of identical atoms, which are not permanently bonded to each other, it is called a chemical element.

Let us trace the content of some elements in the human body. On average, one kilogram of the human body contains 650 g of oxygen, 180 g of carbon, 100 g of hydrogen and 30 g of nitrogen. These four elements are the basic components of living matter. If we add further elements to them: phosphorus (10 g) and sulphur (3 g) – we obtain a group of so-called biogenic elements. Without them, life on Earth would not exist.

Further elements in the sample analysed are 15 g of calcium, 4 g of potassium, 2 g of sodium, 1 g of magnesium and 1 g of chlorine. Together with the biogenic elements, they are called macroelements, because their amount in organisms is large enough to be easily determined by weight. The remaining elements are the so-called microelements, i.e. elements occurring in trace amounts, each of which constitutes less than 0.01% of dry matter. They are as important for the development and functioning of organisms as macroelements. These include, among others, iron, iodine, copper, zinc, fluorine and silicon.

Organisms are composed of the same basic chemical compounds, but in different proportions. The human body consists on average of 65% of **water** and 2% of other inorganic compounds. The rest, i.e. about 33%, are molecules of organic compounds composed of numerous elements, the most important of which is **carbon**. Carbon is distinguished by its ability to form long chains of various shapes. They constitute the “backbone” to which other elements can be added. This results in creation of complex

molecules of compounds such as proteins, carbohydrates, fats and nucleic acids. They **build** bodies of organisms, are a **source of energy** for their functioning and **regulate processes** occurring in them. Organic compounds also include **vitamins** responsible for the proper course of life processes.

Chemical composition of organisms (in%):

Water is one of the most common substances on Earth. Without it, life would not exist. It is found in cells and tissue fluids that fill the intercellular spaces and in body fluids (e.g. blood) of animals. It is also found in plant tissues and organs. The average water content in organisms is not the same, it depends on the species and living environment, on the age and condition of the organism, as well as on the type of organ. The chemical structure of a water molecule determines its physical properties, and these affect its biological functions. Water is the environment in which most life processes take place and is a solvent for many chemical compounds. In addition, it enables regulation of the body temperature and influences the size and shape of the cells. The embryos of animals develop in an aquatic environment that provides them with a constant temperature and humidity.

- Among the elements building organisms, we can distinguish macroelements and microelements.
- The elements without them life would not exist are carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus and sulphur.
- Carbon is the main component of organic compounds.
- The specific properties of water make it an essential component of all organisms.
- Proteins, fats, carbohydrates, nucleic acids are the basic organic compounds of the organisms.
- Glucose is the main source of energy in cells.
- Polysaccharides perform building and reserve functions.
- Proteins are the basic building material of cells and regulate the course of life processes of organisms.
- Fats are a source of energy and a reserve material for plants and animals.
- DNA is a carrier of genetic information.

Lesson plan (English)

Topic: Chemical build of organisms

Author: Elżbieta Szedzianis

Target group

5th grade student of an elementary school.

Core curriculum

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:

1. określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
2. określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;
3. analizuje wyniki i formułuje wnioski;
4. przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

1. interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;
2. przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:

2. wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów;
3. wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe, woda, sole mineralne) i podaje ich funkcje;

Lesson objective

The students talk about chemical compounds which build organisms.

Key Success Criteria

- you will explain what is the difference between an element and a chemical compound;
- you will present the division of the chemical ingredients of organisms;
- you will describe the properties of water and its significance for the functioning of organisms;
- you will create models of selected chemical compounds.

Key Competences

- communicating in the mother tongue;
- communicating in a foreign language;
- mathematical competence and basic competences in science and technology;
- digital competence;
- learning to learn;
- social and civic competences.

Methods/Forms of work

Programmed teaching, work with text, exercises, model making, conducting experiments.

Individual work.

Teaching measures

- abstract;
- interactive or traditional whiteboard;
- tablets/computers;
- paper plates with a set of colored gummy bears (6 blue ones, 8 red ones and 3 black ones) and 15 toothpicks;
- post-its.

Lesson plan overview (Process)

Introduction

The teacher tells the topic of the lessons, defines the purpose of the course and gives students the criteria for success. Then, he informs the students about what is planned for this lesson: they will work individually, at their own pace - they will read an abstract, complete exercises and conduct observations. He gives detailed information to his students. He announces that he will supervise their work and help them if necessary.

Realization

1. The students read the fragment titled “Elements that build organisms” twice. They write down the most important notions. If they do not understand some, they check their meaning in the “Glossary”. Next, they analyze the table that presents the meaning of selected elements for the body.
2. The students complete the interactive exercise no. 1, 2, and 3.
3. The students read the fragment titled “Chemical compounds in organisms” twice, write down the most important notions and copy into their notebooks the scheme of how the chemical compounds of organisms are divided.
4. The students complete the interactive exercise no. 4-9.
5. The students familiarize themselves with the fragment titled “Biological function of water” and look at the interactive illustration presenting the properties of water.
6. They analyze the illustration “Amount of water in plant organs” and complete “Exercise 2” in writing.
7. The students complete the interactive exercise no. 10-15.
8. The teacher constructs out of gummy bears and toothpicks models of chemical compounds: oxygen, hydrogen, carbon dioxide, water, methane and carbon monoxide. He explains their composition. He explains that elements, forming chemical compounds, connect with each other forming chemical bonds, and their number is a characteristic feature of the element (e.g. carbon and oxygen form 2 or 4 chemical bonds, whereas hydrogen forms only one bond). Next, he gives the students paper plates with a set of colored gummy bears and toothpicks. The students create molecule models out of them, using as a reference the models prepared by the teacher. They write the names of each chemical compound on a post it and stick it next to a correct molecule model.

Summary

The teacher asks the students to answer the following questions:

- How do you assess the degree to which you learnt the material during class?
- What was helpful while studying? What was problematic?

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

atom

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

Nagranie dźwiękowe słówka atom

atom – najmniejsza, niepodzielna część pierwiastka

proteins

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

Nagranie dźwiękowe słówka proteins

białka – wielkocząsteczkowe związki organiczne zbudowane z aminokwasów; występują we wszystkich organizmach; pełnią funkcje budulcowe, enzymatyczne, transportujące, odpornościowe i regulacyjne

cellulose

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

Nagranie dźwiękowe słówka cellulose

celuloza – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe roślin

chitin

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

Nagranie dźwiękowe słówka chitin

chityna – wielocukier nierozpuszczalny w wodzie; buduje ściany komórkowe grzybów i szkielety zewnętrzne stawonogów np. owadów

glucose

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

Nagranie dźwiękowe słówka glucose

glukoza – cukier prosty; podstawowe źródło energii dla organizmów

glycogen

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

Nagranie dźwiękowe słówka glycogen

glikogen – wielocukier; stanowi materiał zapasowy u zwierząt (występuje głównie w ich wątrobie i mięśniach)

nucleic acids

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

Nagranie dźwiękowe słówka nucleic acid

kwasy nukleinowe – organiczne związki chemiczne; przechowują informację genetyczną organizmu i pośredniczą w produkcji białek; znane są dwa podstawowe typy naturalnych kwasów nukleinowych: kwasy deoksyrybonukleinowe (DNA) i kwasy rybonukleinowe (RNA)

macroelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka macroelements

makroelementy – pierwiastki, z których każdy stanowi nie mniej niż 0,01% suchej masy organizmu; oprócz pierwiastków biogennych należą do nich: magnez (Mg), wapń (Ca), potas (K), sód (Na) i chlor (Cl); są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju organizmów

microelements

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

Nagranie dźwiękowe słówka microelemnts

mikroelementy – pierwiastki, których ilość nie przekracza 0,01% suchej masy organizmu; są niezbędne do prawidłowego rozwoju organizmu, a ich brak lub niedobór może powodować zaburzenia funkcjonowania i choroby; należą do nich m.in. żelazo (Fe), jod (I), miedź (Cu), cynk (Zn), fluor (F), krzem (Si)

chemical element

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical elements

pierwiastek chemiczny – substancja złożona z jednakowych atomów

biogenic elements

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

Nagranie dźwiękowe słówka biogenic elements

pierwiastki biogenne – pierwiastki stanowiące podstawowy składnik związków organicznych; są to: węgiel (C), wodór (H), tlen (O), siarka (S), azot (N), fosfor (P)

starch

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

Nagranie dźwiękowe słówka starch

skrobia – wielocukier zbudowany z cząsteczek glukozy, nierozpuszczalny w wodzie; materiał zapasowy roślin

dry matter

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

Nagranie dźwiękowe słówka dry matter

sucha masa – masa substancji po odparowaniu z niej wody

fats

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

Nagranie dźwiękowe słówka fats

tłuszcze – związki organiczne; stanowią substancje zapasowe roślin i zwierząt oraz materiał ochronny i termoizolacyjny u zwierząt

carbohydrates

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

Nagranie dźwiękowe słówka carbohydrates

węglowodany – inaczej cukry; organiczne związki chemiczne złożone z atomów węgla oraz wodoru i tlenu; ze względu na budowę dzielone na cukry proste, dwucukry i wielocukry; jedna z podstawowych grup związków chemicznych wytwarzanych przez organizmy

hydrocarbons

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

Nagranie dźwiękowe słówka hydrocarbons

węglowodory – organiczne związki węgla i wodoru występujące w ropie naftowej

water

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

Nagranie dźwiękowe słówka water

woda – jedna z najczęściej spotykanych substancji na Ziemi; stanowi średnio 2/3 masy organizmów; doskonały rozpuszczalnik związków organicznych; uczestniczy w przebiegu większości reakcji chemicznych w komórkach; transportuje produkty przemiany materii, substancje odżywcze, enzymy; reguluje temperaturę organizmów; stanowi płynne środowisko wielu reakcji biochemicznych

chemical compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka chemical compound

związek chemiczny – jednorodna substancja złożona z wybranych atomów trwale połączonych w cząsteczki

inorganic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka inorganic compound

związek nieorganiczny – związek, który nie zawiera atomów węgla; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany

organic compound

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

Nagranie dźwiękowe słówka organic compound

związek organiczny – związek chemiczny, w skład którego wchodzi atomy węgla, często tworzące długie łańcuchy, a także atomy innych pierwiastków; wyjątkiem są zawierające węgiel tlenki węgla, kwas węglowy i węglany; związki organiczne powstają głównie w organizmach

Texts and recordings

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

Nagranie dźwiękowe dotyczące chemicznej budowy organizmów

Chemical structure of organisms

All substances are made up of atoms. If the substance consists of identical atoms, which are not permanently bonded to each other, it is called a chemical element.

Let us trace the content of some elements in the human body. On average, one kilogram of the human body contains 650 g of oxygen, 180 g of carbon, 100 g of hydrogen and 30 g of nitrogen. These four elements are the basic components of living matter. If we add further elements to them: phosphorus (10 g) and sulphur (3 g) – we obtain a group of so-called biogenic elements. Without them, life on Earth would not exist.

Further elements in the sample analysed are 15 g of calcium, 4 g of potassium, 2 g of sodium, 1 g of magnesium and 1 g of chlorine. Together with the biogenic elements, they are called macroelements, because their amount in organisms is large enough to be easily determined by weight. The remaining elements are the so-called microelements, i.e. elements occurring in trace amounts, each of which constitutes less than 0.01% of dry matter. They are as important for the development and functioning of organisms as macroelements. These include, among others, iron, iodine, copper, zinc, fluorine and silicon.

Organisms are composed of the same basic chemical compounds, but in different proportions. The human body consists on average of 65% of **water** and 2% of other inorganic compounds. The rest, i.e. about 33%, are molecules of organic compounds composed of numerous elements, the most important of which is **carbon**. Carbon is distinguished by its ability to form long chains of various shapes. They constitute the “backbone” to which other elements can be added. This results in creation of complex

molecules of compounds such as proteins, carbohydrates, fats and nucleic acids. They **build** bodies of organisms, are a **source of energy** for their functioning and **regulate processes** occurring in them. Organic compounds also include **vitamins** responsible for the proper course of life processes.

Chemical composition of organisms (in%):

Water is one of the most common substances on Earth. Without it, life would not exist. It is found in cells and tissue fluids that fill the intercellular spaces and in body fluids (e.g. blood) of animals. It is also found in plant tissues and organs. The average water content in organisms is not the same, it depends on the species and living environment, on the age and condition of the organism, as well as on the type of organ. The chemical structure of a water molecule determines its physical properties, and these affect its biological functions. Water is the environment in which most life processes take place and is a solvent for many chemical compounds. In addition, it enables regulation of the body temperature and influences the size and shape of the cells. The embryos of animals develop in an aquatic environment that provides them with a constant temperature and humidity.

- Among the elements building organisms, we can distinguish macroelements and microelements.
- The elements without them life would not exist are carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus and sulphur.
- Carbon is the main component of organic compounds.
- The specific properties of water make it an essential component of all organisms.
- Proteins, fats, carbohydrates, nucleic acids are the basic organic compounds of the organisms.
- Glucose is the main source of energy in cells.
- Polysaccharides perform building and reserve functions.
- Proteins are the basic building material of cells and regulate the course of life processes of organisms.
- Fats are a source of energy and a reserve material for plants and animals.
- DNA is a carrier of genetic information.