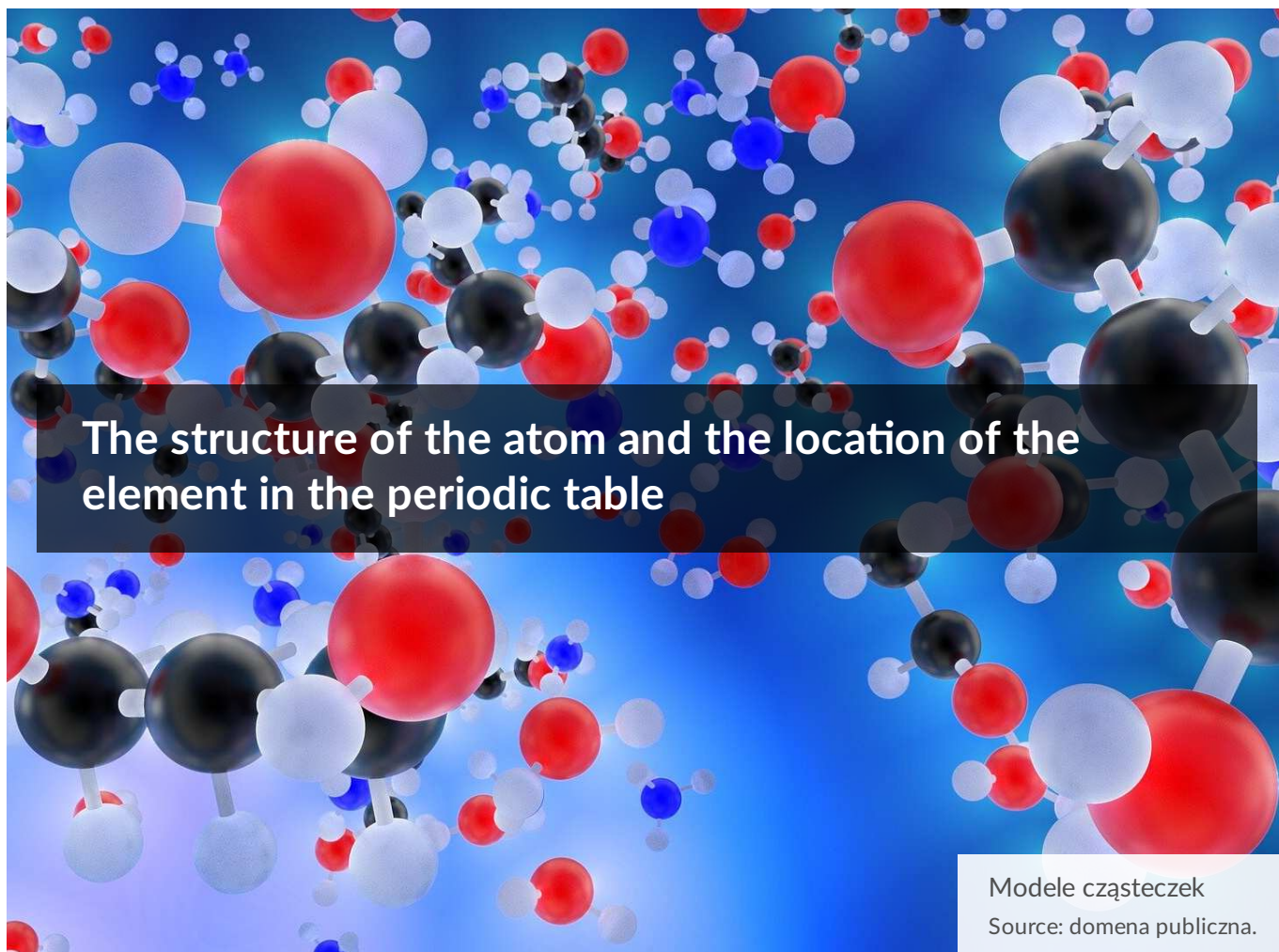




The structure of the atom and the location of the element in the periodic table

- [The structure of the atom and the location of the element in the periodic table](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- that the elements are ordered in the periodic table according to the increasing atomic number;
- that electrons in the atom are distributed on the shells;
- that the record showing the distribution of electrons in the atom is called the electronic configuration;
- that electrons on the last shell are called valence electrons.

You will learn

- determine the number of valence electrons in the atoms of the elements located in the groups: 1, 2 and 13–18;
- determine the number of shells in the atoms of elements based on the period number;
- that elements belonging to one group have similar properties, and elements from the same period do not show characteristic similarities.

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

nagranie dźwiękowe abstraktu

Structure of the atom vs. number of the group of the element

Periodic table next to the necessary atomic numbers and symbols of elements can also contain other information.

IUPAC Periodic Table of the Elements

Key:																																																																									
atomic number		Symbol		name		conventional atomic weight		standard atomic weight																																																																	
1	H	Hydrogen	1.00784	2	He	Helium	4.002602											18	He	Helium	4.002602																																																				
3	Li	Lithium	6.941	4	Be	Beryllium	9.0122	5	B	Boron	10.81	6	C	Carbon	12.011	7	N	Nitrogen	14.007	8	O	Oxygen	15.999	9	F	Fluorine	18.998	10	Ne	Neon	20.180																																										
11	Na	Sodium	22.990	12	Mg	Magnesium	24.304	13	Al	Aluminum	26.982	14	Si	Silicon	28.086	15	P	Phosphorus	30.974	16	S	Sulfur	32.06	17	Cl	Chlorine	35.45	18	Ar	Argon	39.948																																										
19	K	Potassium	39.098	20	Ca	Calcium	40.078	21	Sc	Scandium	44.956	22	Ti	Titanium	47.887	23	V	Vanadium	50.942	24	Cr	Chromium	51.996	25	Mn	Manganese	54.938	26	Fe	Iron	55.845	27	Co	Cobalt	58.933	28	Ni	Nickel	58.693	29	Cu	Copper	63.546	30	Zn	Zinc	65.38	31	Ga	Gallium	69.723	32	Ge	Germanium	72.630	33	As	Arsenic	74.922	34	Se	Selenium	78.9718	35	Br	Bromine	79.904	36	Kr	Krypton	83.796		
37	Rb	Rubidium	85.468	38	Sr	Strontium	87.62	39	Y	Yttrium	88.906	40	Zr	Zirconium	91.224	41	Nb	Niobium	92.906	42	Mo	Molybdenum	95.95	43	Tc	Technetium	101.072	44	Ru	Ruthenium	101.072	45	Rh	Rhodium	102.91	46	Pd	Palladium	106.42	47	Ag	Silver	107.87	48	Cd	Cadmium	112.41	49	In	Indium	114.82	50	Sn	Tin	118.71	51	Sb	Antimony	121.76	52	Te	Tellurium	127.603	53	I	Iodine	126.90	54	Xe	Xenon	131.29		
55	Cs	Cesium	132.91	56	Ba	Barium	137.33	57-71	Lanthanoids					72	Hf	Hafnium	178.49	73	Ta	Tantalum	180.95	74	W	Tungsten	183.84	75	Re	Rhenium	186.21	76	Os	Osmium	190.23	77	Ir	Iridium	192.22	78	Pt	Platinum	195.08	79	Au	Gold	196.97	80	Hg	Mercury	200.59	81	Tl	Thallium	204.38	82	Pb	Lead	207.2	83	Bi	Bismuth	208.98	84	Po	Polonium		85	At	Astatine		86	Rn	Radon	
87	Fr	Francium		88	Ra	Radium		89-103	Actinoids					104	Rf	Rutherfordium	104	105	Db	Dubnium	105	106	Sg	Seaborgium	106	107	Bh	Bohrium	107	108	Hs	Hassium	108	109	Mt	Moscovium	109	110	Ds	Darmstadtium	110	111	Rg	Roentgenium	111	112	Cn	Copernicium	112	113	Nh	Nihonium	113	114	Fl	Flerovium	114	115	Mc	Moscovium	115	116	Lv	Livermorium	116	117	Ts	Tennesine	117	118	Og	Oganesson	118
89	La	Lanthanum	138.91	90	Ce	Cerium	140.12	91	Pr	Praseodymium	140.91	92	Nd	Neodymium	144.24	93	Pm	Promethium		94	Sm	Samarium	150.36	95	Eu	Europium	151.96	96	Gd	Gadolinium	157.25	97	Tb	Terbium	158.93	98	Dy	Dysprosium	162.50	99	Ho	Holmium	164.93	100	Er	Erbium	167.26	101	Tm	Thulium	168.93	102	Yb	Ytterbium	173.05	103	Lu	Lutetium	174.97														
89	Ac	Actinium	227.03	90	Th	Thorium	232.04	91	Pa	Protactinium	231.04	92	U	Uranium	238.03	93	Np	Neptunium		94	Pu	Plutonium		95	Am	Americium		96	Cm	Curium		97	Bk	Berkelium		98	Cf	Californium		99	Es	Einsteinium		100	Fm	Fermium		101	Md	Mendelevium		102	No	Nobelium		103	Lr	Lawrencium															



For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 28 November 2016. Copyright © 2016 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

IUPAC Periodic Table of Elements

Source: licencja: CC BY 3.0, [online], dostępny w internecie: <https://iupac.org/>.

Task 1

Search in the periodic table for the sets of elements whose atoms have the same number of valence electrons. Is there a regularity between the number of valence electrons and the position of the element in the periodic table? Write down the answer.

Sets of elements where atoms have the same number of valence electrons...

Regularity between number of valence electrons and location of element in the periodic table...

After careful analysis of the data contained in the periodic table of elements, it can be noticed that within some groups the elements have the same number of electrons on the last shell. This observation concerns groups: 1, 2, 4, 13, 14, 15, 16, 17 and partly 18. In groups: 3 and 5-12 the number of these electrons in atoms of elements varies.

Group	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Number of electrons on the last shell	1	2	various	2	various	various	various	various
Group	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Number of electrons on the last shell	various	various	various	3	4	5	6	7

Task 2

Find the sets of elements whose atoms have the same number of electron shells in the periodic table. Is there a certain relation between the number of shells in the atom and the location of an element in the periodic table?

On the table of elements taking into account indicating electron configurations, it is clearly visible that the elements whose atoms are made of the same number of shells are in the same period, in addition the number of these shells is equal to the number specifying the period number. This observation allows us to draw a general conclusion about the structure of atoms of elements, namely that the number of shells in the atoms of the element equals the number of the period in which the element is located.

The structure of atoms and the location in the periodic table of elements

There is a connection between the structure of the atom and the location of an element in the periodic table. Number of the period informs how many electron shells are consisted in the atom of the element and the group numbers 1, 2 and 13–18 help to determine the number of valence electrons.

Parameter to be determined	Rule
Number of valence electrons	<p>group 1 and 2: number of valence electrons = number of group</p> <p>groups 13–18: number of valence electrons = number of group – 10 (exception: helium – 2 electrons)</p> <p>groups 3–12: no rule</p> <p>Considerations on the electron configuration of atoms of elements of groups from 3 to 12 will be the subject of the study in an upper secondary school in the advanced programme.</p>
Number of electron shells	number of electron shells = period number

The change of elements' properties in the group and period

Task 3

Before you watch the teacher conducting the experiment „Lithium reactions with water” formulate a research question and hypothesis. Pay attention to how the elements behave in contact with water and which element causes the strongest reaction. After the experiment, note the observations and conclusions.

Analysis of the experiment “Lithium reactions with water”

Research question

Hypothesis

Experiment 1

Research problem

Do elements belonging to the same group of the periodic table show similar properties? Do Lithium react with water?

Hypothesis

The metals from the first group of the periodic table react with water.

You will need

- lithium,
- sodium,
- potassium,
- metal pliers,
- filter paper,
- knife,
- three high beakers (500 cm³).

Instruction

1. Pour 150 to 250 cm³ of distilled water into three beakers.

2. Place the beakers in a row next to each other.
3. Take out a piece of metal from the container and put it on dry tissue paper. Cut a piece of metal the size of two grains of rice with a dry knife. Do the same with lithium, sodium and potassium.
4. Drop each piece of metal into another beaker of water. If possible, do it at the same time.
5. Observe how the reactions of individual metals with water take place.

Summary

Observation

Conclusions

Despite the fact that elements belonging to one group have similar properties, elements belonging to one period do not show such similarities. In periods there is a change in the character of elements – from active metals (1st and 2nd group) through active non-metals to chemically passive noble gases.

Exercise 1

Based on the description of the element, determine which element these attributes relate to: it is the most active element among non-metals, has 9 electrons, including 7 valence electrons, has 2 electron shells:

bromine

oxygen

chlorine

fluorine

Exercise 2

Atom of this element has the following electron configuration [2,8,18,7]. This element is:

krypton

chlorine

iodine

bromine

Exercise 3

The ability of the atom to gain electrons ... as the number of the period in the group increases.

does not change

decreases

increases

Exercise 4

The ability of atoms to lose electrons... as the number of the period in the group increases.

does not change

increases

decreases

Summary

- Period number to which given element belongs is equal to the number of electron shells in its atoms.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to group 1 and 2 is equal to the group number.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to groups 13–18 are obtained by subtracting 10 from the group number.
- Elements belonging to the same group show similar properties.
- Elements in the same period do not have similar properties.

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

Homework

Task 4.1

Explain how following parameters change in particular groups of elements in the periodic table:

1. density,

2. size of atomic radius.

Are these values constant or variable? Can you see regularity in the changes of these parameters within the group?

Key words

Glossary

periodic table

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

Nagranie dźwiękowe słówka

układ okresowy pierwiastków – zestawienie wszystkich pierwiastków chemicznych w postaci rozbudowanej tabeli, uporządkowanych według ich rosnącej liczby atomowej, grupujące pierwiastki według ich cyklicznie powtarzających się podobieństw właściwości, zgodnie z prawem okresowości Dmitrija Mendelejewa.

Lesson plan (Polish)

Temat: Budowa atomu a położenie pierwiastka w układzie okresowym

Adresat

Uczeń szkoły podstawowej (klasy 7. i 8.)

Podstawa programowa:

Szkoła podstawowa. Chemia.

II. Wewnętrzna budowa materii. Uczeń:

7) wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów.

Ogólny cel kształcenia

Uczeń omawia budowę układu okresowego.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

Kryteria sukcesu

Uczeń nauczy się:

- określać liczbę elektronów walencyjnych w atomach pierwiastków leżących w grupach: 1., 2. i 13.–18.;
- wyznaczać liczbę powłok w atomach pierwiastków na podstawie numeru okresu;
- że pierwiastki należące do jednej grupy mają podobne właściwości, a pierwiastki z tego samego okresu nie wykazują charakterystycznych podobieństw.

Metody/techniki kształcenia

- **aktywizujące**
 - dyskusja.
- **podające**
 - pogadanka.
- **eksponujące**
 - film.

- **programowane**
 - z użyciem komputera;
 - z użyciem e-podręcznika.
- **praktyczne**
 - ćwiczeń przedmiotowych.

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 prosi uczniów o podanie treści prawa okresowości z interpretacją na podstawie układu okresowego pierwiastków.
2. Nauczyciel prosi uczniów, by na układzie okresowym pierwiastków wskazali zbiory pierwiastków, których atomy mają jednakową liczbę elektronów walencyjnych. Zadaje uczniom pytanie: „Czy można znaleźć prawidłowość między liczbą elektronów walencyjnych a położeniem pierwiastka w układzie okresowym?”. Chętni odpowiadają;

trwa dyskusja. Nauczyciel dopowiada brakujące informacje na temat budowy atomu pierwiastka na podstawie grupy, do której należy.

3. Nauczyciel prosi uczniów, żeby – pracując z układem okresowym pierwiastków – wskazali zbiory pierwiastków, których atomy mają jednakową liczbę powłok elektronowych. Następnie zadaje uczniom pytanie: „Czy można znaleźć zależność między liczbą powłok elektronowych a położeniem pierwiastka w układzie okresowym?”. Po krótkiej dyskusji jeden z uczniów podsumowuje informacje. Jeśli uczeń nie uwzględnił tego w swojej wypowiedzi, nauczyciel wskazując, że na podstawie zapisu konfiguracji elektronowej można określić liczbę powłok elektronowych, z których zbudowany jest atom.
4. Nauczyciel podsumowuje wcześniejsze dociekania uczniów: istnieje związek pomiędzy budową atomu a położeniem pierwiastka w układzie okresowym; numer okresu informuje o tym, z ilu powłok elektronowych składa się atom pierwiastka, a numery grup 1., 2. i 13.–18. pomagają określić liczbę elektronów walencyjnych. Prowadzący zajęcia prosi uczniów, by zapisywali konfiguracje elektronowe atomów dla wskazywanych pierwiastków.
5. Prowadzący zajęcia zapowiada doświadczenie „Reakcje litowców z wodą”. Poleca uczniom zapisanie pytania badawczego i hipotezy w formularzu w abstrakcie. Po przeprowadzeniu doświadczenia uczniowie zapisują obserwacje i na ich podstawie wspólnie formułują wnioski, które zapisują w abstrakcie.
6. Pod koniec lekcji nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń interaktywnych – praca indywidualna.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel zadaje uczniom pytania:
 - Co na zajęciach wydało wam się ważne i ciekawe?
 - Co było łatwe, a co trudne?
 - Jak możecie wykorzystać wiadomości i umiejętności, które dziś zdobyliście?

Chętni lub wybrani uczniowie podsumowują zajęcia

Praca domowa

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

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

Pojęcia

periodic table

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

Nagranie dźwiękowe słówka

układ okresowy pierwiastków – zestawienie wszystkich pierwiastków chemicznych w postaci rozbudowanej tabeli, uporządkowanych według ich rosnącej liczby atomowej, grupujące pierwiastki według ich cyklicznie powtarzających się podobieństw właściwości, zgodnie z prawem okresowości Dmitrija Mendelejewa.

Teksty i nagrania

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

nagranie dźwiękowe abstraktu

The structure of the atom and the location of the element in the periodic table

Periodic table next to the necessary atomic numbers and symbols of elements can also contain other information.

After careful analysis of the data contained in the periodic table of elements, it can be noticed that within some groups the elements have the same number of electrons on the last shell. This observation concerns groups: 1, 2, 4, 13, 14, 15, 16, 17 and partly 18. In groups: 3 and 5-12 the number of these electrons in atoms of elements varies.

On the table of elements taking into indicating electron configurations, it is clearly visible that the elements whose atoms are made of the same number of shells are in the same period, in addition the number of these shells is equal to the number specifying the period number. This observation allows us to draw a general conclusion about the structure of atoms of elements, namely that the number of shells in the atoms of the element equals the number of the period in which the element is located.

There is a connection between the structure of the atom and the location of an element in the periodic table. Number of the period informs how many electric shells are consisted in the atom of the element and the group numbers 1, 2 and 13-18 help to determine the number of valence electrons.

Despite the fact that elements belonging to one group have similar properties, elements belonging to one period do not show such similarities. In periods there is a change in the character of elements – from active metals (1st and 2nd group) through active non-metals to chemically passive noble gases.

- Period number to which given element belongs is equal to the number of electron shells in its atoms.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to group 1 and 2 is equal to the group number.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to groups 13–18 are obtained by subtracting 10 from the group number.
- Elements belonging to the same group show similar properties.
- Elements in the same period do not have similar properties.

Structure of the atom, periodic table, valence electrons, location of the element

Lesson plan (English)

Topic: The structure of the atom and the location of the element in the periodic table

Target group

Elementary school student (grades 7. and 8.)

Core curriculum

Elementary school. Chemistry.

II. Internal structure of the matter. Student:

7) explains the relation between the similarity of the properties of elements belonging to the same group in the periodic table and a gradual change in the properties of elements located in the same period (metals – non-metals) and the structure of atoms.

General aim of education

The student discusses the structure of the periodic table.

Key competences

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

Criteria for success

The student will learn:

- to determine the number of valence electrons in the atoms of the elements lying in the groups: 1., 2. and 13.–18.;
- to determine the number of coatings in atoms of elements based on the period number;
- that elements belonging to one group have similar properties, and elements from the same period do not show characteristic similarities.

Methods/techniques

- **activating**
 - discussion.
- **expository**
 - talk.
- **exposing**

- film.
- **programmed**
 - with computer;
 - with e-textbook.
- **practical**
 - exercises concerned.

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 send 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 asks students to tell the periodical law with interpretation based on the periodic table of the elements.
2. The teacher asks pupils to indicate on the periodic table of elements the sets of elements whose atoms have the same number of valence electrons. He asks the students the question: „Can one find the regularity between the number of valence electrons and the location of the element in the periodic table?“ Eager students

answers; discussion is underway. The teacher adds missing information about the atom's structure based on the group to which it belongs.

3. The teacher asks students to - when working with the periodic table of elements - indicate the sets of elements whose atoms have the same number of electron shells. Then he asks the students the question: „Is it possible to find a relation between the number of electron shells and the position of the element in the periodic table?“. After a short discussion, one of the students summarizes the information. If the student did not include this in his speech, the teacher indicated that based on the record of the electronic configuration, it is possible to determine the number of electron shells from which the atom is built.
4. The teacher sums up the students' previous inquiries: there is a connection between the structure of the atom and the location of the element in the periodic table; the number of the period informs about how many electron shells the atom of the element consists of, and the numbers of groups 1, 2 and 13-18. help determine the number of valence electrons. The lecturer asks students to write electron configurations of atoms for the indicated elements.
5. The lecturer announces the experience of „Lithium reactions with water“. Instructs students to formulate a research question and hypothesis in the form in an abstract. After conducting the experiment, the students write observations and on their basis they formulate conclusions which they write in an abstract.
6. At the end of the lesson, the teacher asks students to do interactive exercises - individual work.

Summary

1. The teacher asks the students questions:
 - What did you find important and interesting in class?
 - What was easy and what was difficult?
 - How can you use the knowledge and skills you have gained today?

Willing/selected students summarize the lesson.

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

periodic table

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

Nagranie dźwiękowe słówka

układ okresowy pierwiastków – zestawienie wszystkich pierwiastków chemicznych w postaci rozbudowanej tabeli, uporządkowanych według ich rosnącej liczby atomowej, grupujące pierwiastki według ich cyklicznie powtarzających się podobieństw właściwości, zgodnie z prawem okresowości Dmitrija Mendelejewa.

Texts and recordings

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

nagranie dźwiękowe abstraktu

The structure of the atom and the location of the element in the periodic table

Periodic table next to the necessary atomic numbers and symbols of elements can also contain other information.

After careful analysis of the data contained in the periodic table of elements, it can be noticed that within some groups the elements have the same number of electrons on the last shell. This observation concerns groups: 1, 2, 4, 13, 14, 15, 16, 17 and partly 18. In groups: 3 and 5-12 the number of these electrons in atoms of elements varies.

On the table of elements taking into indicating electron configurations, it is clearly visible that the elements whose atoms are made of the same number of shells are in the same period, in addition the number of these shells is equal to the number specifying the period number. This observation allows us to draw a general conclusion about the structure of atoms of elements, namely that the number of shells in the atoms of the element equals the number of the period in which the element is located.

There is a connection between the structure of the atom and the location of an element in the periodic table. Number of the period informs how many electric shells are consisted in the atom of the element and the group numbers 1, 2 and 13-18 help to determine the number of valence electrons.

Despite the fact that elements belonging to one group have similar properties, elements belonging to one period do not show such similarities. In periods there is a change in the character of elements – from active metals (1st and 2nd group) through active non-metals to chemically passive noble gases.

- Period number to which given element belongs is equal to the number of electron shells in its atoms.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to group 1 and 2 is equal to the group number.
- Number of valence electrons in atoms of elements belonging to groups 13–18 are obtained by subtracting 10 from the group number.
- Elements belonging to the same group show similar properties.
- Elements in the same period do not have similar properties.

Structure of the atom, periodic table, valence electrons, location of the element