

Szkoła ponadpodstawowa, zakres rozszerzony

Temat: Budowa atomu.

Cele lekcji (uczeń):

- przedstawia model budowy atomu,
- podaje liczbę atomową i masową atomu oraz jonu,
- oblicza liczbę cząstek elementarnych w atomie oraz jonie.

Metody i forma pracy: Praca zdalna z wykorzystaniem programów MS Teams oraz MS OneNote.

Środki:

- MS OneNote oraz MS Teams
- Komputer stacjonarny, laptop, tablet, telefon z systemem operacyjnym Windows, macOS, iOS, Android
- Podręcznik

Przebieg lekcji:

1. Część organizacyjna – rozpoczęcie lekcji na komunikatorze MS Teams, przywitanie się z uczniami, sprawdzenie obecności.
2. Podanie tematu i celów lekcji.
3. Część właściwa – nauczyciel udostępnia uczniom treść lekcji opracowanej w programie OneNote z opcją „można wyświetlać” oraz omawia kolejne punkty.
4. Podsumowanie – nauczyciel prosi pięcioro wybranych uczniów o przesłanie rozwiązanych zadań (w programie MS Teams). Rozmowa z uczniami na temat przydatności udostępnionych materiałów do nauki własnej, zachęcenie do korzystania z konsultacji.

Treści udostępnione uczniom:

Teorie budowy atomu

Początki chemii można znaleźć już w starożytnym Egipcie, Grecji, Chinach, w filozofii Arystotelesa (teoria żywiołów), Demokryta czy Platona.

Już w starożytnej Grecji pojawiła się koncepcja mówiąca, że materia składa się z niezwykle małych, niedostrzegalnych gołym okiem cząstek, które mają zdolność poruszania się w próżni. Jej twórcą był **Demokryt** ("śmiejący się filozof" - ze względu na pogodne usposobienie). Te małe, niepodzielne cząstki nazwał **atomami** (z gr. *atomos* - nie do podzielenia) - pojęcie to funkcjonuje do dziś.

Intensywny rozwój chemii rozpoczął się w XVIII.

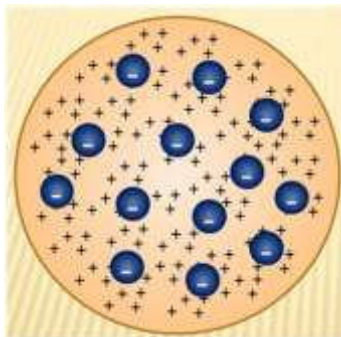
Twórcą **nowożytnej teorii atomistycznej** był John **Dalton**, który przedstawiał atomy jako niepodzielne, sprężyste kulki. Przyjął on, że:

1. Wszystkie substancje składają się z niezmiernie małych, niepodzielnych cząstek zwanych atomami, zachowujących swą indywidualność podczas wszystkich przemian fizycznych i chemicznych.
2. Atomy danego pierwiastka są identyczne pod każdym względem, m.in. mają jednakową masę. Od atomów innych pierwiastków różnią się ciężarem i właściwościami.
3. Atomy nie ulegają zmianie w trakcie reakcji chemicznych.
4. Związki chemiczne powstają wskutek łączenia się atomów różnych pierwiastków w określonych i stałych stosunkach liczbowych.

Teoria Daltona stanowiła podstawę rozwoju współczesnej chemii.

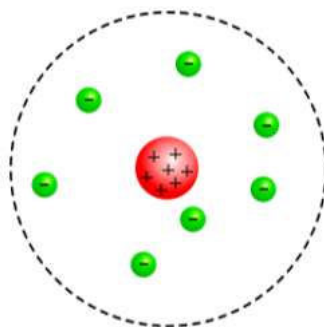
Współczesne teorie:

1. model Thomsona



zwany także modelem "ciasta z rodzynkami". W modelu tym Thomson założył, że każdy atom jest zbudowany z jednorodnej kuli naładowanej dodatnio, wewnątrz której znajdują się ujemnie naładowane elektrony.

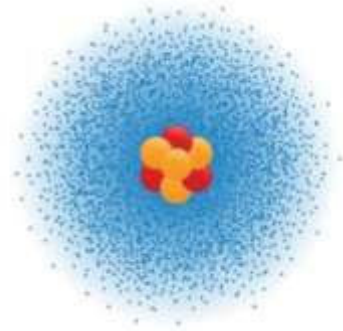
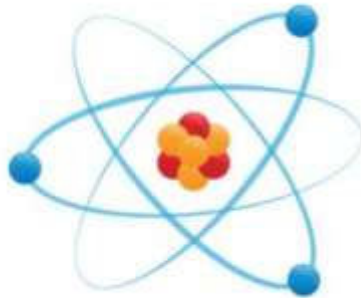
2. planetarny model Rutherforda



Nowy model atomu oparty na rezultatach eksperymentu wprowadzał bliskie współczesnemu modelowi założenia:

- ładunek dodatni zgromadzony jest w niewielkim, a przez to bardzo gęstym, jądrze gromadzącym większość masy atomu,
- ujemnie naładowane elektrony okrążają jądro, podobnie jak planety okrążają Słońce.

3. model atomu Bohra

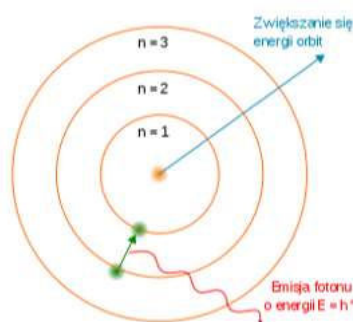


- Jest to zmodyfikowany model Rutherforda. Bohr uzupełnił model atomu podając jego podstawy teoretyczne i prawa rozmieszczenia elektronów.

Według Bohra:

ATOM = Jądro + krążące wokół jądra ELEKTRONY

↓ ↓
protony neutrony



W modelu tym elektrony krążą wokół jądra po tzw. orbitach stacjonarnych. Elektron pochłaniając (absorbując) kwant energii (najmniejsza porcja energii, jaką może pochłonąć lub wyemitować atom) może przeskoczyć na powłokę dalszą od jądra lub przeskakując na powłokę bliższą emitować energię –

link do animacji:

https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Bohr_atom_animation.gif

Stan podstawowy (stacjonarny) atomu to taki, w którym energia elektronów jest najmniejsza.

Stan wzbudzony to taki, w którym energia elektronów jest wyższa.

Krążące elektrony nie mogą bez nakładu energii z zewnątrz „rozprysnąć się” pod wpływem odśrodkowej siły bezwładności, ponieważ między p i e występują siły PRZYCIĄGANIA ELEKTROSTATYCZNEGO, spowodowane występowaniem różnoimiennych ładunków elektrycznych.

CZĄSTKI ELEMENTARNE WYSTĘPUJĄCE W ATOMIE

Każdy pierwiastek w układzie okresowym opisany jest dwiema liczbami.

Liczyby te charakteryzują skład jego jądra atomowego; są to:

- **Liczba atomowa Z** – liczba określająca położenie pierwiastka w układzie okresowym, a jednocześnie **liczbę protonów** w jądrze atomowym.

Atom jest elektrostatycznie obojętny, więc liczba e = liczbie p.

- **Liczba masowa A** – określa **liczbę nukleonów**, czyli **sumę protonów i neutronów** w jądrze. Jej wartość jest bliska masie danego atomu.

Zapis: $\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$

X – symbol dowolnego pierwiastka

Z – **liczba atomowa** (l. porządkowa) = e = p

A – **liczba masowa**; liczba nukleonów = p + n

Cząstka	Symbol	Masa [u]	Masa [g]	Ładunek	Liczba cząstek w atomie
PROTON	p	1,007 ≈ 1	1,66 · 10 ⁻²⁴	+1	Z
NEUTRON	n	1,007 ≈ 1	1,66 · 10 ⁻²⁴	0	A – Z
ELEKTRON	e	1/1840	9,1 · 10 ⁻²⁸	-1	Z

Znając liczbę atomową i masową pierwiastka łatwo możemy obliczyć liczbę neutronów.

Przykładowe zadania:

Zadanie 1.

Podaj liczbę atomową i masową oraz oblicz liczbę poszczególnych cząstek elementarnych w atomie ${}_{16}^{32}\text{S}$.

Rozwiązanie:

Liczba atomowa $Z = 16$

Liczba masowa $A = 32$

Liczba elektronów = 16

Liczba protonów = 16

Liczba nukleonów = 32

Liczba neutronów = $32 - 16 = 16$

Zadanie 2.

Podaj liczbę atomową oraz oblicz liczbę poszczególnych cząstek elementarnych w jonie Cl^- (przyjmij $A = 35$).

Rozwiązanie:

Liczba atomowa $Z = 17$

Liczba masowa $A = 35$

Liczba elektronów = $17 + 1 = 18$ (mamy jon jedno-ujemny, co oznacza, że jest o jeden elektron więcej niż w obojętnym atomie)

Liczba protonów = 17

Liczba nukleonów = 35

Liczba neutronów = $35 - 17 = 18$

Zadanie 3.

Podaj liczbę atomową oraz oblicz liczbę poszczególnych cząstek elementarnych w jonie Ca^{2+} (przyjmij $A = 40$).

Rozwiązanie:

Liczba atomowa $Z = 20$

Liczba masowa $A = 40$

Liczba elektronów = $20 - 2 = 18$ (jest jon dwu-dodatni, co oznacza, że mamy o dwa elektrony mniej niż w obojętnym atomie)

Liczba protonów = 20

Liczba nukleonów = 40

Liczba neutronów = $40 - 20 = 20$

Zadanie domowe:

Rozwiązać zadania ze zbioru zadań „To jest chemia” wydawnictwa Nowa Era: zad. 46 – 49 str. 21.

Agnieszka Mirończyk – nauczyciel, IV LO w Zielonej Górze
Małgorzata Prętki – doradca metodyczny