**Materiał do samodzielnej nauki dla klasy VII**

**Dodane 04.11.20**

**TEMATY:**

1. **Rodzaje cząstek elementarnych.**
2. **Rozkład atomu na cząstki elementarne.**

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

 jednym z ważniejszych osiągnięć ludzkości było odkrycie atomu.

 Według naszej obecnej wiedzy materia składa się z atomów lub cząsteczek znajdujących się w nieustannym ruchu.

 Współczesne rozumienie budowy materii zawdzięczamy Johnowi Daltonowi.

 Teoria Daltona zakłada m.in., że:

* atom jest najmniejszą porcją materii;
* jest tyle rodzajów atomów, ile istnieje pierwiastków;
* atomy tego samego pierwiastka są identyczne;
* atomy tych samych lub różnych pierwiastków mogą się ze sobą łączyć. Tworzą one wtedy cząsteczki – pierwiastków lub związków chemicznych;
* substancje składają się z cząsteczek i atomów.

 Cząsteczki, z których jest zbudowana materia, znajdują się w nieustannym chaotycznym ruchu, a ich prędkości związane są z temperaturą danego ciała fizycznego. Im większa wartość prędkości cząsteczek, tym wyższa jest temperatura ciała. Jeśli ochładzamy dane ciało, czyli obniżamy jego temperaturę, zmniejszamy jednocześnie prędkość jego cząsteczek.

 Dowody na kinetyczno‑cząsteczkową teorię budowy materii to:

* ruchy Browna;
* zjawisko dyfuzji;
* zjawisko zmniejszania się sumy objętości dwóch cieczy po ich zmieszaniu.

 Dyfuzja to samorzutne mieszanie się różnych substancji, spowodowane bezładnym ruchem cząsteczek.

 Zjawisko dyfuzji zachodzi w gazach, cieczach i ciałach stałych.

 Cząsteczki nieustannie oddziałują między sobą. Oddziaływania międzycząsteczkowe zachodzą między cząsteczkami lub atomami cieczy, gazu i ciał stałych. Jeśli odległości między cząsteczkami są zbliżone do ich średnicy lub mniejsze, oddziaływanie ma charakter odpychający, a jeśli te odległości są większe, dominuje oddziaływanie przyciągające.

 W ciałach stałych ruch cząsteczek jest najmniej swobodny, tzn. drgają one wokół pewnych położeń równowagi, a oddziaływania międzycząsteczkowe są najsilniejsze.

 W cieczach cząsteczki poruszają się swobodniej i szybciej niż w ciałach stałych.

 W gazach oddziaływania między cząsteczkami są najsłabsze. Cząsteczki gazu mają duże prędkości i swobodę ruchu.

**BUDOWA ATOMU**

Podstawowymi elementami, z których zbudowana jest materia, są atomy. Substancje tworzące świat materialny składają się z różnych atomów. Atomy mają masę, objętość i kształt. Każdy pierwiastek składa się z atomów tylko jednego rodzaju – żelazo – z atomów żelaza, złoto zaś – z atomów złota. Pojedyncze atomy żelaza i złota są zbudowane z tych samych cząstek, a różnią się tylko ich liczbą. Dlatego różnice te są wystarczające, aby ich zbiory tworzyły pierwiastki o odmiennych właściwościach.

Niewielkie rozmiary atomów nie pozwalają nam na oglądanie ich w sposób, w jaki przywykliśmy obserwować otaczający nas świat. Obecnie nie dysponujemy urządzeniami, które pozwalałyby nam swobodnie wnikać w głąb każdego rodzaju materii. Od niedawna możemy jednak w bardzo niskich temperaturach dostrzec cienką warstwę atomów unieruchomionych na powierzchni innych ciał stałych. Pomaga nam w tym przyrząd nazywany skaningowym mikroskopem tunelowym. Na otrzymanych za jego pomocą czarno‑białych obrazach zobaczyliśmy, że atomy mają kształt kulisty, a ich rozmiary są różne i zależą od rodzaju badanego pierwiastka. Już na początku XIX wieku angielski uczony [John Dalton](https://epodreczniki.pl/a/atom-i-jego-budowa/D18V9SJLg) (czyt. dżon dalton) twierdził, że atomy tworzące różne pierwiastki są kulami różniącymi się między sobą wielkością.

Niemal do końca XIX wieku uważano, że atomy przypominają niewyobrażalnie małe i twarde jak kamień kulki. Dziś już wiemy, że atomy nie są jednorodne i niepodzielne. Okazuje się, że mają one złożoną wewnętrzną budowę. W środku każdego atomu, w samym jego centrum, znajduje się jądro atomowe. Poruszające się w różnych kierunkach z dużą szybkością ujemnie naładowane cząstki, zwane elektronami, tworzą chmurę elektronową. Przestrzeń, którą zajmuje jądro atomowe, jest znacznie mniejsza od przestrzeni zajmowanej przez elektrony – średnica atomu jest około 100 000 razy większa od średnicy jądra. Gdyby jądro powiększyć do rozmiarów małej monety o średnicy kilku milimetrów, wówczas cały atom byłby kulą o przekroju wielkości stadionu sportowego.

Samo jądro atomu ma również złożoną budowę. W jego skład wchodzą dodatnio naładowane cząstki nazywane protonami oraz cząstki pozbawione ładunku – neutrony. Protony i neutrony (czyli cząstki znajdujące się w jądrze) określa się jako nukleony.

Każdy atom jest elektrycznie obojętną drobiną (nie jest obdarzony żadnym ładunkiem). W jego wnętrzu ładunki ujemne i dodatnie równoważą się. Oznacza to, że liczba protonów i elektronów w każdym atomie jest jednakowa.



**pierwiastek**

zbiór atomów o jednakowej liczbie protonów w jądrze

Liczba neutronów nie ma wpływu na przynależność atomu do danego pierwiastka.



| Cząstki wchodzące w skład atomów |
| --- |
| Nazwa | Symbol | Ładunek\\* | Miejsce w atomie |
| elektron | e (eIndeks górny ––) | -1 | obszar poza jądrem |
| proton | p (pIndeks górny ++) | 1 | jądro |
| neutron | n (n) |  | jądro |

\*Ujemny ładunek elektronu i dodatni ładunek protonu mają tę samą wartość bezwzględną (różnią się tylko znakami). Ustalono, że ładunek ujemny elektronu jest elementarnym ładunkiem ujemnym. Zatem proton ma elementarny ładunek dodatni.

| **Cząstki wchodzące w skład atomów** |
| --- |
| **Nazwa** |  **Symbol** |  **Ładunek\\*** |  **Miejsce w atomie** |
| elektron |  **e (e- )** |  **-1** |  obszar poza jądrem |
| proton |  **p  (p+)**  |  **+1** |  jądro |
| neutron |  **n (n0)** |  **0** |  jądro |

**Pytania kontrolne:**

**1/ co to jest atom?**

**2/ co to jest pierwiastek?**

**3/jakie znasz cząstki elementarne?; podaj ich ładunki, symbole i miejsce w atomie**

**ROZKŁAD ATOMU NA CZĄSTKI ELEMENTARNE**

Aby opisać atom, należy podać liczby protonów (lub elektronów) i neutronów wchodzących w jego skład.

Opisujemy atomy za pomocą dwóch liczb: atomowej i masowej. Liczba atomowa (Z) to liczba protonów w jądrze, natomiast liczba masowa (A) to liczba nukleonów (suma protonów i neutronów). Liczby te umieszcza się w odpowiedniej kolejności i miejscu przy symbolu pierwiastka. Z lewej strony symbolu w indeksie górnym umieszcza się liczbę masową A, a w indeksie dolnym – liczbę atomową Z.



**Opis przykładowych atomów pierwiastków za pomocą liczb A i Z**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa pierwiastka | Symbolpierwiastka | Liczba protonów w jądrze | Liczba neutronów w jądrze | Liczba elektronów | Liczba masowa(A) | Ładunek jądra |
| Wodór | H | 1 | 0 | 1 | 1 | +1 |
| Tlen | O | 8 | 8 | 8 | 16 | +8 |
| Wapń | Ca | 20 | 20 | 20 | 40 | +20 |
| Srebro  | Ag | 47 | 60 | 47 | 107 | +47 |

**Z** = liczba elektronów = liczba protonów

**A** = liczba nukleonów (liczba protonów + liczba neutronów)

Liczba neutronów = A – Z

Ładunek jądra: + Z

Znane są rozmiary i masy atomów. Średnice atomów to wielkości rzędu miliardowej części metra (10-9 m), a ich masy stanowią niewyobrażalnie małą część grama (10-24 g). Atomy należące do różnych pierwiastków różnią się pod względem masy i wielkości. Najlżejszy z nich, atom wodoru, ma masę około

1,66 · 10-24 g (0,00000000000000000000000166 g), a jego promień wynosi 30 pm (0,00000000003 m). Najcięższy z istniejących na Ziemi atomów – atom uranu – ma masę

3,95 · 10-22 g  (0,000000000000000000000395 g), a jego promień równa się 138 pm (0,000000000138 m).

Chemicy w opisie masy atomów posługują się wielkością zwaną atomową jednostką masy lub unitem którą oznaczają symbolem ***u***. Jej wartość wynosi 0,00000000000000000000000166 g (1,66 · 10-24 g).

Masę atomu pierwiastka, którą wyrazimy za pomocą tej jednostki, nazywa się **masą atomową.**

**jednostka masy atomowej**

atomowa jednostka masy, unit [u] – jednostka masy wykorzystywana do określania względnych mas atomów (tzw. mas atomowych), liczbowo równa 1,66 · 10-24 g

Masa atomowa wodoru wynosi około 1 u, co oznacza, że rzeczywista masa atomu wodoru jest równa liczbowo jednemu unitowi, czyli 0,00000000000000000000000166 g (1,66 · 10-24 g).

Masę cząstek subatomowych można także wyrazić w atomowych jednostkach masy. Okazuje się, że masy **protonu i neutronu są równe około 1 u**. Masa elektronu jest znacznie mniejsza od masy protonu i neutronu.

|  |
| --- |
|  **Cząstki subatomowe wchodzące w skład atomów** |
|  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Symbol** | **Ładunek** | **Masa** |
| Elektron |  **e (e- )** | **-1** | **1****--------****1837** |
| Proton |  **p  (p+)**  | **+1** | **1** |
| Neutron  |  **n (n0)** | **0** | **1** |

**PODSUMOWANIE**

**Elektron** - trwała cząstka elementarna o ładunku ujemnym (elementarnym ładunku ujemnym); składnik atomu, zajmuje obszar w  przestrzeń wokół jądra

**Jądro atomowe** - centralna część atomu, zbudowana z jednego lub więcej protonów i neutronów (nie wszystkie jądra atomowe zawierają neutrony); stanowi niewielką część objętości całego atomu; w jądrze skupiona jest prawie cała masa atomu

**Liczba atomowa** - liczba protonów w jądrze atomowym (równa liczbie elektronów)

**Liczba masowa** - liczba nukleonów, równa sumie liczby protonów i liczby neutronów

**Neutron** - cząstka bez ładunku elektrycznego, składnik jądra atomowego

**Nukleony** - składniki jądra atomowego; zaliczają się do nich protony i neutrony

**Proton** - cząstka o elementarnym ładunku dodatnim, składnik jądra atomowego

**Ładunek jądra**: + Z

**Zadanie domowe**

Dany jest zbiór atomów:

|  |  |
| --- | --- |
| 27 | **Al.** |
| 13 |
| 21 | **Ne** |
| 10 |
| 24 | **Mg** |
| 12 |

Wskaż atom, który:

1. ma najmniejszą masę,
2. ma najmniej protonów,
3. ma największą liczbę neutronów.

**PRZYPOMINAM, ŻE ODPOWIADAMY TYLKO NA ZADANIA DOMOWE; PYTANIA KONTROLNE SŁUŻĄ DO PODSUMOWANIA LEKCJI. JEŻELI UCZEŃ UMIE ODPOWIEDZIEĆ NA PYTANIA KONTROLNE TZN.,ŻE OPANOWAŁ MATERIAŁ LEKCYJNY.**

**ODSYŁAMY TYLKO ZADANIA DOMOWE!**