

TREŚCI KSZTAŁCENIA
niezbędne do opanowania przed wycieczką badawczą

1. Jak duży jest atom? Rozmiar i struktura atomu

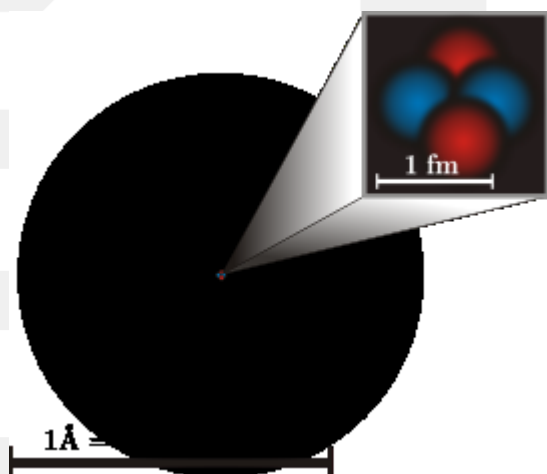
Atom jest najmniejszą częścią pierwiastka chemicznego, wykazującą jego właściwości fizykochemiczne.

Jest on na zewnątrz elektrycznie obojętny. Składa się z jądra atomowego oraz elektronów, znajdujących się w przestrzeni wokół jądra.

Atomy mają bardzo małą średnicę - około 10^{-10} m oraz bardzo małą masę – około 10^{-26} kg. Najmniejszy z atomów – atom helu ma średnicę około 62 pm (pikometrów), czyli

$$62 \cdot 10^{-12} \text{ m (1 pm} = 10^{-12} \text{ m)}.$$

Średnica atomu helu wynosi 0,000000000062 m.



Rysunek 1. Atom helu w stanie podstawowym.

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/20/Helium_atom_QMuniv.svg/270px-Helium_atom_QMuniv.png

Zaczerniona przestrzeń reprezentuje chmurę elektronową atomu. Stopień zaciemnienia określa prawdopodobieństwo napotkania elektronu w danym miejscu przestrzeni.

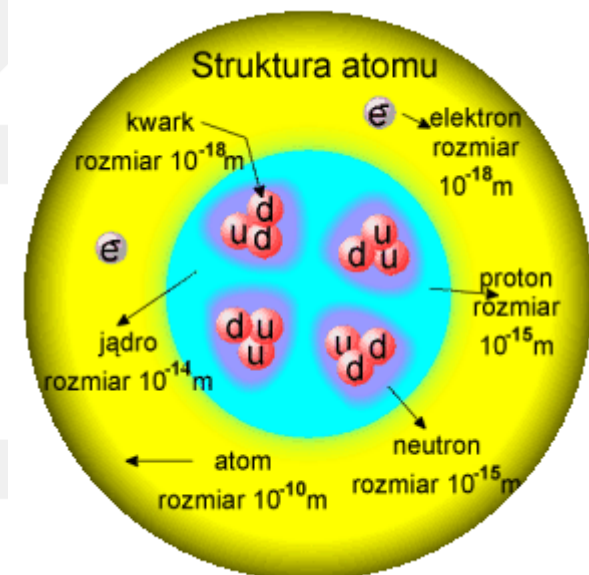
Obraz w powiększeniu przedstawia jądro atomowe helu: dwa protony i dwa neutrony. Jądro atomowe ma rozmiary rzędu 1fm, czyli około 100 000 razy mniej od rozmiarów atomu helu.

Do określenia masy atomu używa się specjalnej, bardzo małej jednostki – atomowej jednostki masy u.

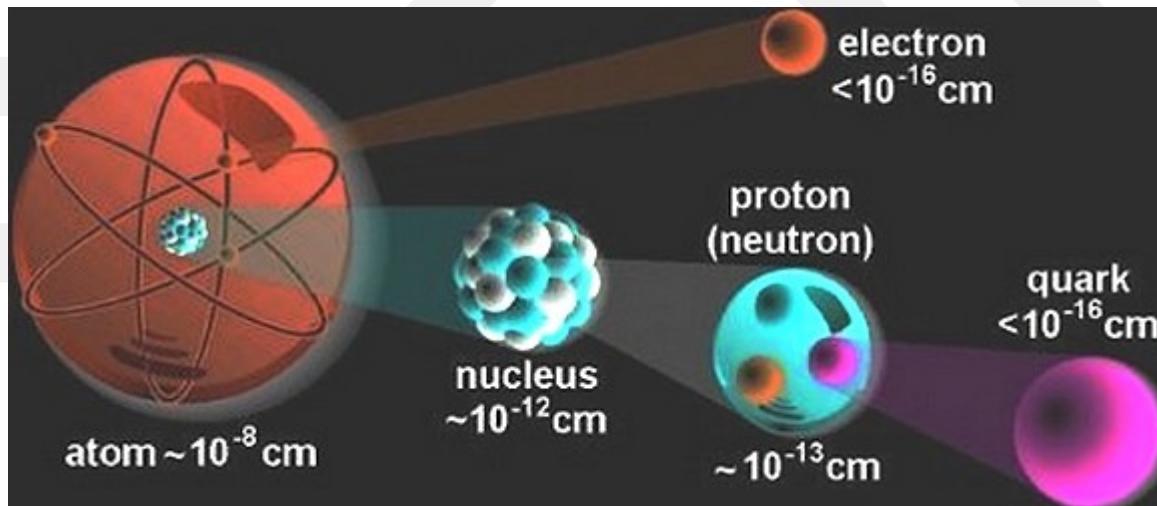
$$1 \text{ u} = 1,660540 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Np. najbliższy atom wodoru ma masę 1,007825 u, czyli $1,673534 \cdot 10^{-27}$ kg.

Wewnętrzną strukturę atomu można przedstawić na poniższych rysunkach.



http://efizyka.win.pl/przygoda/frameless/images/atom_72.gif



http://alternativa-med.com/html/assets/images/bild_quark_atom_grosse.jpg

2. Jak zobaczyć to, co niewidzialne?

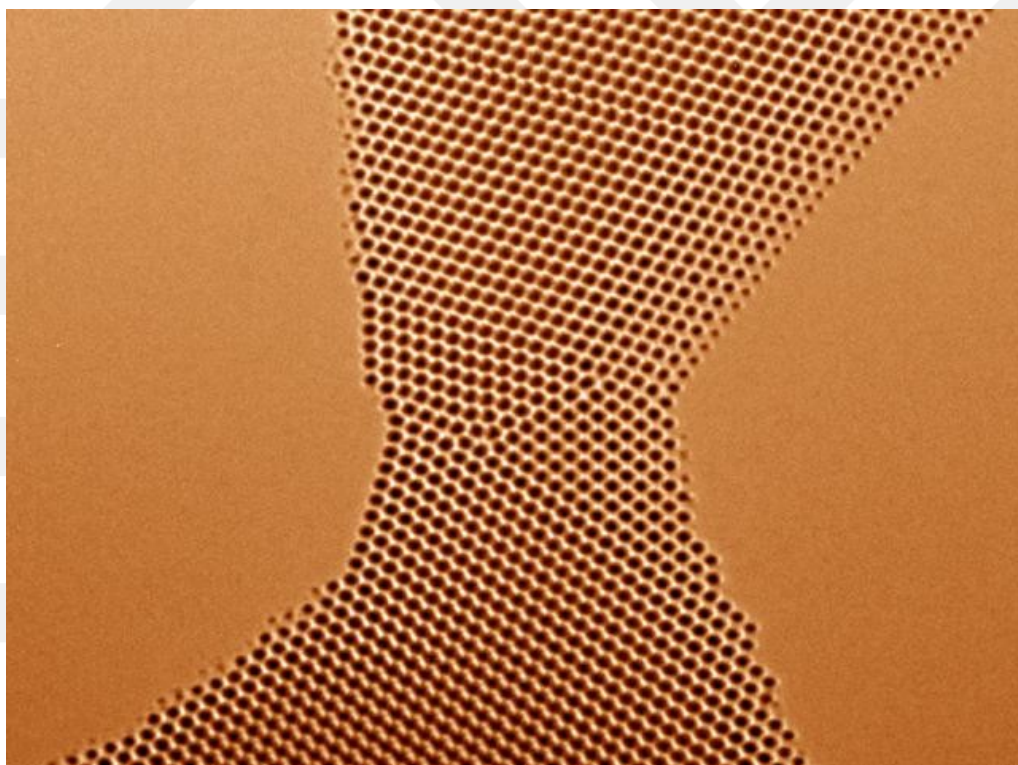
Dzięki współczesnym osiągnięciom nauki i techniki można dzisiaj dokładniej zajrzeć w głąb materii.

Dzięki mikroskopii elektronowej można określić strukturę złożonych związków chemicznych, ułożenie jonów w sieci krystalicznej, budowę komórek biologicznych.

Udaje się również zarejestrować obrazy pojedynczych atomów i cząsteczek. Można to uzyskać dzięki zastosowaniu nowoczesnego skaningowego mikroskopu tunelowego.

Skaningowy mikroskop tunelowy umożliwia oglądanie powierzchni w skali atomowej. Wykorzystuje on zjawisko tunelowe, pozwalające elektronom na pokonywanie próżni pomiędzy badaną próbką, a elektrodą. Powstaje w ten sposób mierzalny prąd elektryczny. Przesuwając elektrodę nad próbką i kontrolując jej odległość od próbki tak, aby natężenie prądu było stałe, uzyskuje się trójwymiarowy obraz powierzchni.

Największym mikroskopem jest mikroskop TEAM 0,5 znajdujący się w laboratorium badawczym Lawrence Berkeley National Laboratory w Kalifornii, dzięki niemu można zobaczyć nawet pojedyncze atomy wodoru.



Rysunek 4. Obraz pojedynczych atomów złota uzyskany z mikroskopu TEAM 0,5
<http://g.dziennik.pl/pliki/111000/111900.jpg>

Do wykorzystania na lekcji jest film dydaktyczny „Skaningowa mikroskopia elektronowa”

http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=0y4LKDJHLg8