

Структура атома

Да се подсетимо, прве представе о атому потичу још од античких философа, попут Демокрита. Они су сматрали да се материја састоји од оку невидљивих честица названих АТОМИ (недјелјиви). Научници су експериментима крајем деветнаестог и почетком двадесетог вијека доказали да атоми постоје, али су доказали и да нису недјелјиви, већ да се састоје од мањих честица. Експерименти су показали и да те честице нису равномјерно распоређене унутар атома, већ да атом има тзв. нехомогену структуру.

Историјски преглед открића значајних за структуру атома

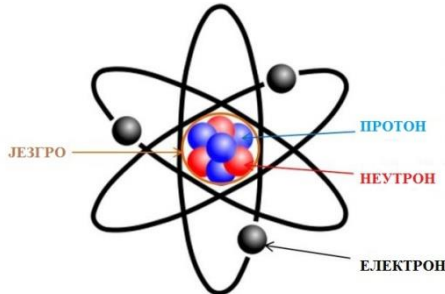
Британски физичар **Џозеф Џон Томсон** открио је **електрон** 1897. године. Поставио је теорију атома по којој се атом састоји од позитивног језгра са равномјерно распоређеним позитивним наелектрисањем у које су забодени електрони као шљиве у пудинг. Модел се по томе и звао пудинг са шљивама. Број негативних електрона, по Томсону, једнак је броју позитивних наелектрисања у језгру, а редни број атома у периодном систему елемената одговара броју електрона у атому.

Свијет није дуго чекао да се Томсонов модел атома побољша и приближи реалности. То је учинио **Ернест Радерфорд** 1909. године. Својим чувеним експериментом у којем је бомбардовао фолију злата језгрима елемента хелијума (тзв. алфа честицама) доказао је да се атом мора састојати од јако малог, масивног језгра (нуклеуса) око којег круже лаке честице електрони. Радерфорд је први који је употребио назив протон за позитивно наелектрисане честице у језгру. Радерфордов модел атома често се назива и планетарним моделом, јер подсјећа на модел Сунчевог система.

Нилс Бор, дански физичар, само четири године након Радерфорда, 1913. године надограђује планетарни модел по којем се електрони крећу око језгра по тачно утврђеним путањама које се називају орбите. Иако несавршен, Боров модел је већ био озбиљан искорак у коначном разумијевању структуре атома и основа за данас општеприхваћен квантни модел атома.

Релативно дуго времена је прошло од ових модела до коначног открића и неутрона 1932. године. То је урадио енглески физичар **Џејмс Чедвик**. За то вријеме, замах је добила нова грана физике, названа квантна физика, чија је основна тема истраживања свијет честица и појава на атомском нивоу. Може се слободно рећи да су крај деветнаестог вијека и прва половина двадесетог вијека златно доба физике, доба огромних продора у разумијевању свијета који нас окружује и примјене знања на развој индустрије, технике, добијања енергије итд...

Шта је основно што треба да знамо?



Атом се састоји од језгра и омотача. Атомско језгро садржи 2 врсте честица, позитивно наелектрисане протоне (p^+) и неутралне неутроне (n^0). Они се једним именом називају **НУКЛЕОНИ**. Омотач атома чине електрони (e^-). Наелектрисања електрона и протона су једнака, само супротног знака. Број протона и електрона у атому мора бити једнак, јер је атом у цјелини ненаелектрисана (неутрална честица).

Маса протона је око 1840 пута већа од масе електрона, док су масе протона и неутрона приближно једнаке. Језгро, дакле, садржи скоро сву масу атома, али заузима изузетно малу запремину у односу на запремину цијелог атома. Средња вриједност пречника атома је око 10^{-10} метара, а језгра 10^{-15} метара, одакле вам је јасно да је простор по којем се крећу електрони 100 000 пута већих димензија од димензија језгра. Надам се да је сада сликовитије објашњено зашто је толико времена требало да се атом уопште открије и испита.

Редни и масени број атома: Најједноставнији атом је атом водоника. Он у језгру има само један протон, док је у омотачу један електрон. Други по једноставности је хелијум, он има два протона у језгру и два електрона у омотачу, затим литијум који их има по три, берилијум четири итд. Број протона и електрона у атому одређује **редни број атома Z**, одређује који је елемент у питању! С друге стране, **масени број атома A** показује колики је збир протона и неутрона у језгру тог атома. Најчешћи запис редног и масеног броја атома даћу вам на примјеру елемента уранијума: У запису ${}^{238}_{92}\text{U}$, $Z = 92$ је редни број атома (дакле, има 92 протона и 92 електрона). $A = 238$ је масени број - збир неутрона и протона, што значи да овај атом има $N = 238 - 92 = 146$ неутрона.

Изотопи: С друге стране, број неутрона у атому није једнозначно одређен, исти елемент се може појавити у више верзија које се разликују по броју неутрона. Опет ћемо узети водоник за примјер.

Најчешћа верзија водоника нема ниједан неутрон у језгру, али постоји атом водоника који има један неутрон у језгру (зове се деутеријум), као и атом водоника који има два неутрона у језгру (зове се трицијум). Атоми истог елемента (исти редни број) који имају различите бројеве неутрона (различите масене бројеве) називају се **ИЗОТОПИ**. Сваки елемент у периодном систему елемената може имати изотопе, али кад не нагласимо, увијек мислимо на изотоп који се најчешће јавља у природи.

Јони: Разним процесима, атом може изгубити електроне или добити више електрона него што има у основном стању. Ови процеси се називају процеси **ЈОНИЗАЦИЈЕ**.

Атоми који изгубе електроне постају **ПОЗИТИВНИ** јони, а атоми који добију електроне постају **НЕГАТИВНИ** јони.



Нуклеарна физика

Доброслав
Слијепчевић

Сви атоми су поредани у ПЕРИОДНИ СИСТЕМ ЕЛЕМЕНАТА, који је груписао и предложио још 1869. руски хемичар Дмитриј Менделјејев. Он је све урадио на основу познатих физичких и хемијских особина елемената, годинама прије него што је радовима у области атомске, квантне и нуклеарне физике објашњено одакле елементима све те особине. До данас је пронађено 98 природних атома, а двадесетак је човјек створио у лабораторијама.

Језгра свих атома осим водоника садрже више од једног протона . Поставља се питање како у атомима са много протона они остају на окупу у језгру, када знамо да се морају одбијати кулоновим силама? Истина је да се привлаче гравитационо, али смо и научили да је привлачна сила гравитације међу честицама много мања од одбојне електричне силе.

Одговор је да протоне на окупу држе ЈАКЕ НУКЛЕАРНЕ СИЛЕ. То су најјаче силе у природи. Дјелују само између НУКЛЕОНА, јако су малог димензиона, на већим растојањима практично брзо падају на нулу. Оне не препознају наелектрисање нуклеона, не занима их да ли је у питању протон или неутрон, једнако дјелују између два протона, два неутрона или протона и неутрона међусобно.

Промијене које се дешавају у атомима на нивоу електронског омотача проучава АТОМСКА ФИЗИКА. Промијене унутар језгра проучава НУКЛЕАРНА ФИЗИКА, и ми ћемо се бавити њоме до краја школске године.