Novi eksperimentalni uređaji
(Charles T. R. Wilson)

Prvi modeli atoma
(Hantaro Nagaoka)

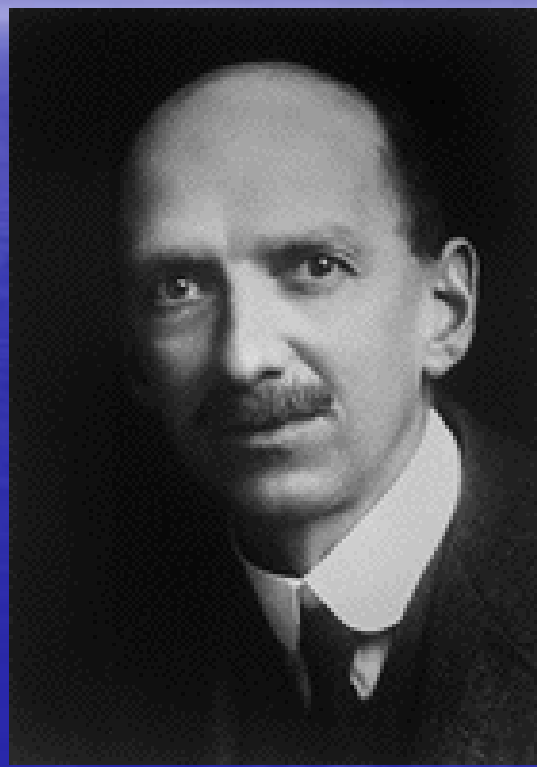
Otkriće jezgre atoma
(Ernest Ruherford, Hans Geiger, Ernest Marsden, Antonius Van den Broek, Henry Moseley)

Novi eksperimentalni uređaji

- Crookesov spintariskop
- Crooks otkrio da cink – sulfid počinje svijetliti kad na njega padne snop alfa čestica
- M. Curie pisala o tome u svojoj doktorskoj disertaciji (*zrnce radijeve soli postavi se pred ekran, na ekranu se vidi slika kao da je nebo puno zvijezda koje stalno nastaju i ponovno nestaju*)

Charles Thomson Rees Wilson (1869. – 1959.)

- Škotski fizičar, Thomsonov suradnik
- 1912. konstruirao je poznatu Wilsonovu komoru koja je omogućavala da se po ostavljenom tragu vidi gibanje nabijene čestice
- Rutherford ju pozitivno ocjenjuje, vidi velike mogućnosti za njenu primjenu u istraživanjima "procesa u atomu"
- 1927. Wilson dobiva Nobelovu nagradu za otkriće te komore



Prvi modeli atoma

- Poslije otkrića elektrona postupno je prihvaćeno stanovište da je elektron dio atoma i da je spektar nekog kemijskog elementa povezan s gibanjem elektrona unutar atoma
- 1904. godine o građi atoma pišu J. J. Thomson i japanski fizičar Nagaoka
- J. J. Thomson razvija ideju koju je predložio W. Thomson (elektroni kao grožđice u pudingu)
- Pokušao objasniti i periodni sustav kemijskih elemenata koji je dao Mendeljejev
- Taj je pokušaj Bohr kasnije nazvao važnim jer *sadrži mnogo originalnih misli i izvršio je velik utjecaj na razvoj atomske teorije*

Hantaro Nagaoka (1865. -1950.)

- Japanski fizičar
- Pošao od Maxwelovih istraživanja i načinio model atoma sličan Sunčevom sustavu
- Sunce je pozitivno nabijeni središnji dio atoma, a planeti su elektroni koji se gibaju po kružnim putanjama
- Planetarni model nailazi na probleme o kojima govori Wien 1905. godine; *takav sustav nije stabilan jer elektroni zrače energiju*

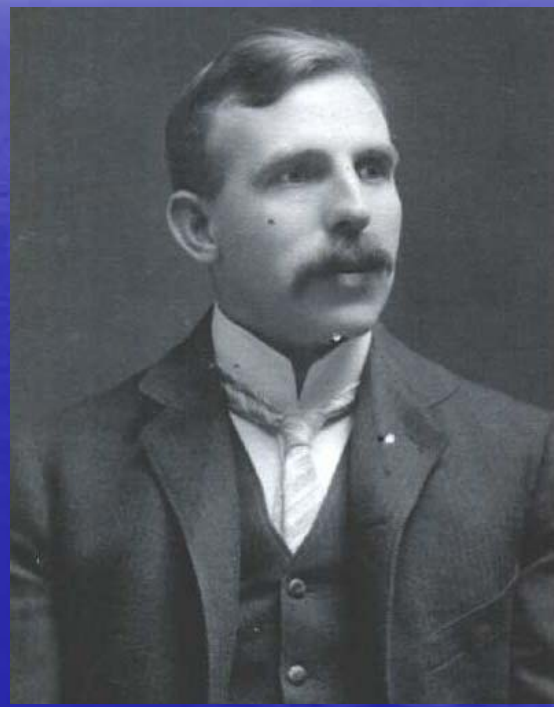
Otkriće jezgre atoma

- Uspoređivanje atoma sa Sunčevim sustavom nije se moglo uskladiti sa zakonima elektrodinamike, pa je početkom 20. stoljeća još uvijek važeći bio statički model
- No, čak i autor statičkog modela, J. J. Thomson, razmišlja o kinematičkom modelu atoma, o tome piše u radovima *Elektricitet i tvar* (1906.) i *Korpuskularna teorija tvari (1907.)*
- On pretpostavlja da postoje samo neke staze po kojima se gibaju elektroni i iz njih ne mogu izaći (inače bi elektroni gubili kinetičku energiju i približavali se jezgri)

- Rutherford je pronašao potvrdu planetarnog modela
- Promatrao je prolaz alfa čestica kroz tanki listić zlata, struja alfa čestica pri prolazu bila je nešto proširena, a neke su se čestice reflektirale i natrag
- To se moglo objasniti samo ako se pretpostavi da je pozitivni dio atoma koncentriran u središtu atoma, da elektroni kruže oko jezgre, a da je najveći dio prostora u atomu prazan

Ernest Rutherford (1871. – 1937.)

- Sin novozelandskog farmera
- 1896. na poziv J. J. Thomsona dolazi u Cavendishev laboratorij
- Zajedno s Thomsonom objavljuje rad *O prolazu elektriciteta kroz plinove, koji su podvrgnuti djelovanju Roentgenovih zraka* (1896.)
- Istraživao je prolaz električne struje u plinovima, svojstva uranova zračenja, otkrio je zakon radioaktivnog raspada
- Značajna je njegova knjiga *Radioaktivnost*



- Rutherford je u Manchesteru razvio djelatnost kojom je privukao mlade znanstvenike iz cijeloga svijeta
- Među njima su bili njemački fizičar **Hans Geiger** (Geigerov brojač, prvi brojač elementarnih čestica), **Ernest Marsden**, **George Hevesy**, **Henry Moseley, Niels Bohr**

- Bohr je pisao: "U to se vrijeme oko Rutherforda okupila veća grupa mladih fizičara iz raznih zemalja privučena njegovim temeljitim radom nadarenog fizičara s velikim sposobnostima za organizaciju znanstvene grupe."
- Ta je znanstvena grupa imala neka značajna otkrića kao npr. tumačenje naravi alfa čestica i otkriće jezgre atoma

- 1908. Rutherford dobiva Nobelovu nagradu za kemiju

- Prvi svjetski rat prekida rad njegove grupe (Moseley je poginuo)
- Poslije rata Rutherford je bio ravnatelj Cavendish laboratorija

- 1909. godine Rutherford je dokazao da su alfa čestice dvostruko ionizirani atomi helija
- 1911. godine Rutherford je održao predavanje *Raspršenje alfa i beta čestica i građa atoma*
- Došao je do zaključka da je jezgra stalni dio atoma koji nosi gotovo svu masu atoma i ima pozitivni naboj

- Rutherford: “Raspršenje nabijenih čestica može se objasniti, ako se pretpostavi atom, koji se sastoji iz središnjeg el. naboja, koncentriranog u točki, koji je okružen sfernim rasporedom suprotnog elektriciteta, jednakog iznosa. Pri takvoj građi atoma alfa i beta čestice, kada prolaze na malim udaljenostima od središta atoma, dobivaju veći otklon, mada je vjerojatnost takvog otklona mala.”

- Bohr je kasnije pisao da sustav elektrona mora zavisiti gotovo isključivo o el. naboju jezgre. To je navodilo na misao da sva fizikalna i kemijska svojstva svakog elementa mogu biti određena jednim cjelim brojem

- Nizozemski fizičar **Antonius Van den Broek** (1870.-1926.) pretpostavio je da je naboj jezgre atoma jednak rednom broju elementa u Mendeljejevoj tablici

Henry Moseley (1887. - 1915.)

- Dokazao pretpostavku Van den Broeka
- Proučavao je rentgenske spektre različitih elemenata
- Ustanovio je da postoji jednostavna zavisnost frekvencije karakterističnog zračenja u spektru o rednom broju elementa u periodnom sustavu (kada je redni broj elementa veći frekvencije su pojedinih crta veće)
- Dokazao je da se pozitivni naboj jezgri povećava s povećanjem rednog broja elementa u periodnom sustavu
- Na osnovi njegovog otkrića ispravljen je redoslijed nikla i kobalta, koji su do tada bili poredani po atomskim težinama