

## МОДЕЛИ АТОМА

Крајем 19. вијека експериментално је потврђено постојање електрона<sup>1</sup>, било је јасно да се супстанца изграђена од молекула и атома и да у састав атома улазе електрони и позитивно наелектрисане честице<sup>2</sup>. О природи позитивног наелектривања није се знало ништа. У молекулско-кинетичкој теорији предвиђа се да су димензије атома реда величине  $10^{-10}\text{m}$ .

### ТОМСОНОВ МОДЕЛ АТОМА – статички модел атома

Џ. Џ. Томсон је (1903.) предложио модел атома по коме атом представља сферу (лопту) у којој је равномерно распоређена позитивна количина наелектривања, у којој пливају електрони. Електрони се крећу, претежно осцилујући око својих равнотежних положаја (атом представља хармонијски осцилатор).

Помоћу овог модела могу успјешно да се објасне само неке појаве:

- пражњење у гасовима;
- расијање  $x$ -зрачења на лаким елементима (објашњава се осциловањем електрона);
- електролиза
- када електрон напусти атом остаје позитиван јон;
- електрон који напусти атом може да остане слободан или да се прикључи другом атому и да тако формира негативни јон.

Овај модел није могао да објасни емисију свјетлости ни низ других појава.

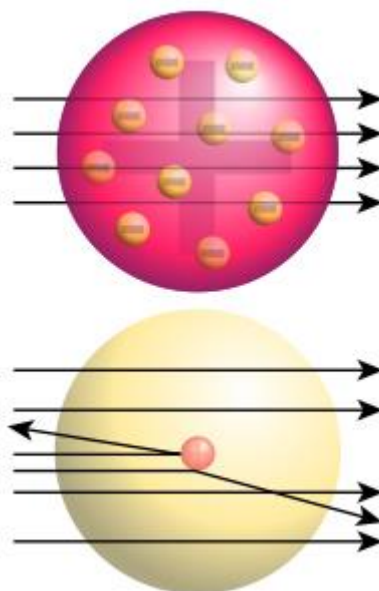
---

<sup>1</sup> Концепт недјелјиве количине наелектривања је 1838. развио британски природни филозоф Ричард Ламинг, како би теоријски објаснио хемијска својства атома; име *електрон* је за ово наелектривање 1894. увео ирски физичар Џорџ Џонстон Стоуни. Електрон је као честицу идентификовао Џ. Џ. Томсон и његов тим британских физичара 1897.

<sup>2</sup> Протон је 1918. открио Ернест Радерфорд. Овој честици је дао име протон од грчке речи *протос* - "први". Џејмс Чедвиг је 1932. открио је честицу у атомском језгру, која ће постати позната као неутрон. Та нова честица неутрон била је без електричног наелектривања.

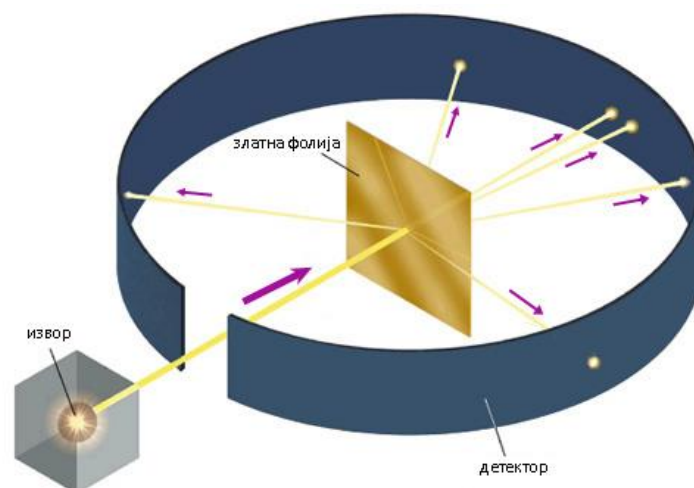
## РАДЕРФОРДОВ МОДЕЛ АТОМА – динамички (планетарни) модел атома

Ернест Радерфорд је са својим сарадницима изводио експерименте у којима је посматрао расијање  $\alpha$ -честица при проласку кроз танке фолије злата. Требало је очекивати да  $\alpha$ -честица пролази кроз фолију без већег скретања са почетног правца, зато што позитивно наелектрисање равномерно распоређено (недовољна густина), а лаки електрони не могу да утичу на скретање.



Експерименти су показали да највећи број  $\alpha$ -честица пролази кроз фолију без скретања са правца кретања или се расијава под малим углом у односу на правац кретања прије проласка кроз фолију, али се понеке честице расијавају под великим углом, чак и под углом од  $180^\circ$  (враћају се назад)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Радерфорд је ово опажање његових ђака Гајгера и Марсдена прокоментарисао речима: „Био је то најневјероватнији догађај у мом животу. То је исто тако невјероватно као када бисте на лист папира испалили топовско зрно пречника 15 инча (38 cm) а оно се од њега одбије и погоди вас.“

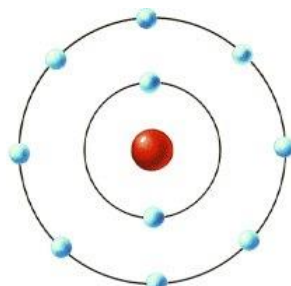


Анализирајући резултате експеримента, дошао је до сљедећих закључака:

- пошто  $\alpha$ -честице пролазе кроз фолију, маса у атому, а према томе и наелектрисање, нису равномерно распоређени;
- пошто се неке  $\alpha$ -честице расијавају под веома великим углом, то значи да унутар атома мора да постоји врло јако електрично поље, које потиче од позитивног наелектрисања;
- да би се остварило овако јако поље, потребно је да наелектрисање буде сконцентрисано у малој запремини, а да би се остварило расејавање  $\alpha$ -честица под великим угловима, потребно је да са позитивним наелектрисањем буде повезана велика маса (упоређено са масом  $\alpha$ -честице).

Радерфорд је (1911.) је на основу анализе експеримената формулисао динамички или планетарни модел атома, користећи аналогију са планетарним Сунчевим системом.

- Атом се састоји од позитивног језгра (нуклеуса) око којег круже негативно наелектрисани електрони (као планете око Сунца), по путањама чији су пречници много већи од димензија језгра. Електрони чине електронски омотач – омотач атома.



- Позитивно наелектрисано језгро окружено је са  $Z$  електрона ( $Z$  – редни број елемента у периодном систему). Атом је електронеутралан – укупно негативно наелектрисује електрона једнако је позитивном наелектрисују језгра.
- Маса електронског омотача је занемарљиво мала у односу на масу језгра. Сва маса је сконцентрисана у језгру.

Својим моделом, Радерфорд је успоставио основне претпоставке о распореду честица у атому.

Један од основних недостатака овог модела је што **не може да објасни стабилност атома**.

Пошто систем непокретних наелектрисујања не може да се налази у равнотежи, Радерфорд је претпоставио да се електрони крећу око језгра описујући затворене путање (динамичка равнотежа – привлачна електростатика сила једнака центрифугалној сили). Пошто се креће по кружној путањи електрон има радијално убрзање. Према класичној електродинамици, ако се електрон креће убрзано, морао би да емитује енергију у облику електромагнетних таласа. Што значи да би се енергија електрона смањивала, а електрони би се постепено приближавали језгру, па би врло брзо пали на језгро – то се не дешава.

Радерфордов модел **не може да објасни ни зрачење које емитује атома**. Пошто се енергија смањује континуирано, требало би да се континуирано мијењају и таласне дужине у спектру зрачења које емитује атом. Али, експерименти су показали да спектар није континуалан већ линијски - састоји се од уских раздвојених линија чије су таласне дужине увијек исте.