

КУЛОНОВ ЗАКОН

Грчки филозоф Талес из Милета 600 г.п.н.е када се ћилибар (једна врста смоле – жута смола четинара, окамењена после дугог стајања) протрља вуненом тканином привлачи ситне комадиће – незапажено, заборављено - није дат значај

Енглески физичар Џилберт у 17. вијеку (1600. године) обратио пажњу на ову појаву и показао да и друга тијела имају ово својство – трењем могу да се доведу у стање да привлаче ситне предмете. Он је дао овој појави назив електрицитет по ћилибару који се на грчком назива електрон.

Наелектрисање тијела може да се врши на различите начине, а најједноставнији начин је наелектрисање трењем.

На основу огледа дошло се до закључка да постоје двије врсте наелектрисаних тијела. – Француз Дифе, 1733. године

стакло – свила или хартија

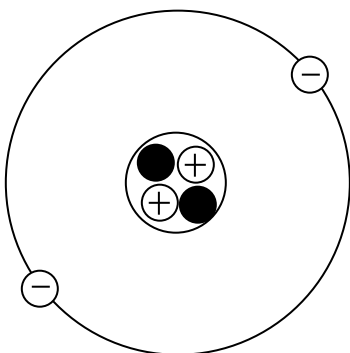
пластика – вунена тканина

Један врста је означена као позитивна а друга негативна. Наелектрисана стаклена шипка је означена као позитивна (+), а наелектрисана пластична шипка као негативна (-). – Бенџамин Френклин, 1747. године

Тијела се привлаче ако су наелектрисана супротним врстама наелектрисања, а одбијају ако су наелектрисана истим врстама наелектрисања.

Тек када је објашњена структура материје односно грађа атома дошло се до одговора о наелектрисању.

Модел атома: (језгро – протони и неутрони, омотач – електрони)



електрони (e) \ominus
протони (p) \oplus
неутрони (n) \bullet

Атом је електронеутралан (број протона једнак је броју електрона).

Када има вишак електрона атом је негативно наелектрисан, а

када има мањак електрона атом је позитивно наелектрисан.

1903. Томсонов модел атома

1911. Ернест Радерфорд – планетарни модел атома

1913 – Борови постулати

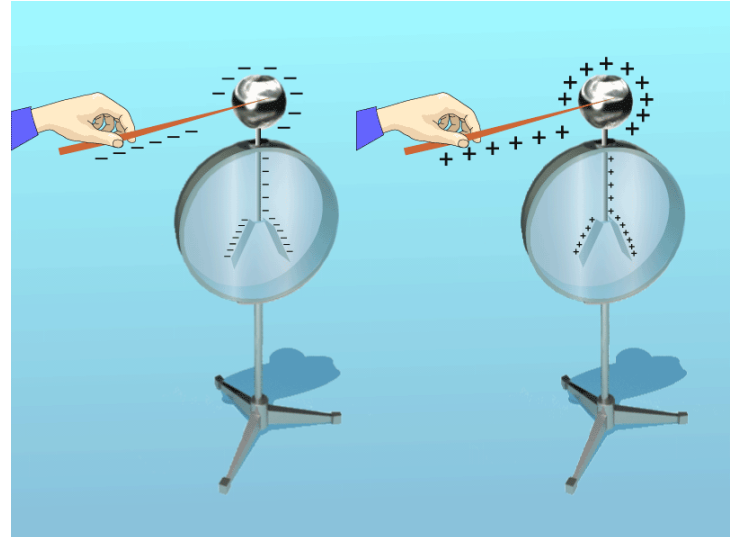
Тијела се наелектришу тако што електрони прелазе са једног тијела на друго.

Пошто тијела садрже мноштво атома ако су сви атоми електронеутрални и тијело је електронеутрално. При трењу долази до преласка електрона са једног тијела на друго. Нарушавањем равнотеже броја протона и електрона тијело постаје наелектрисано.

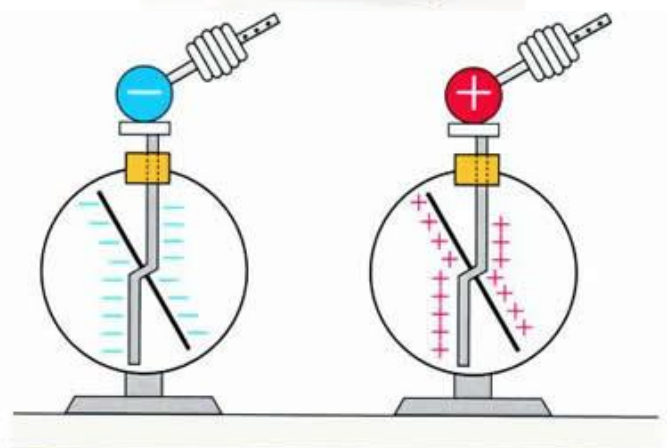
- електрони прелазе са стакла на свилену тканину
- електрони прелазе са крзна на пластичну шипку

Поред наелектрисања трењем тијело може да се наелектрише и додиром.

Електроскоп је инструмент помоћу кога може да се утврдили је неко тијело наелектрисано, врста наелектрисања и количина наелектрисања.



Електрометар има скалу на којој може да се мјери скретање казаљке – скретање зависи од количине наелектрисања.



Количина наелектрисања означава колико је неко тијело наелектрисано. Количина наелектрисања обиљежава се словом q .

$$q = n \cdot e$$

n - број који показује разлику броја протона и електрона у тијелу

e - наелектрисање једног електрона (елементарно наелектрисање)

Јединица за количину наелектрисања је КУЛОН, а означава се великим словом C .

$$1 \text{ e} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad (0, \overbrace{000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000}^{19})$$

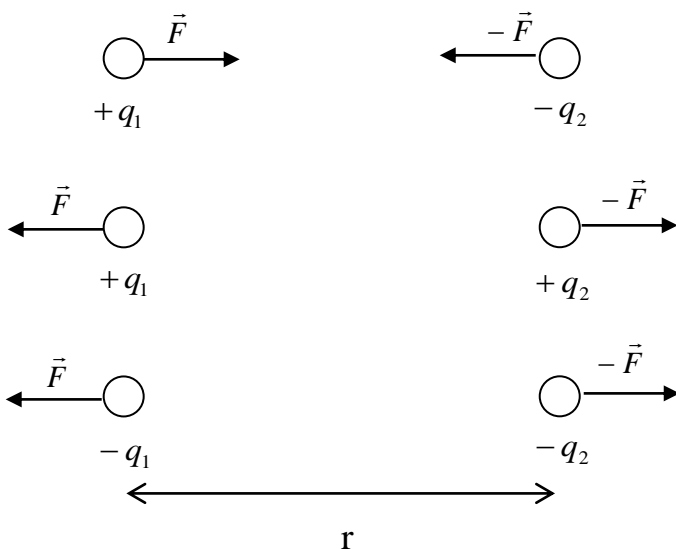
$$1 \text{ C} = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ e} \quad (6, \overbrace{250\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000}^{18})$$

Појава при којој се повећава или смањује број електрона на тијелу назива се наелектрисавање тијела.

ЗАКОН ОДРЖАЊА НАЕЛЕКТРИСАЊА

При наелектрисању тијела не ствара се наелектрисање, оно се само раздваја и преноси се тијела на тијело, при чему укупан број позитивних и негативних елементарних наелектрисања остаје непромијењен.

Између наелектрисаних тијела дјелују силе. Силе су привлачне ако су тијела наелектрисана супротним врстама наелектрисања, а одбојне ако су тијела наелектрисана истим врстама наелектрисања.



Силе дјелују дуж правца који спаја два тачкаста наелектрисања, а смјер зависи од знака наелектрисања:

- наелектрисања истог знака се одбијају
- наелектрисања супротног знака се привлаче.

На основу резултата експеримената француски физичар Шарл Кулон је утврдио да сила зависи од количине наелектрисања и растојања између тијела.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad \text{Кулонов закон (1875. године)}$$

k - константа сразмјерности која има одређену вриједност за неку средину

$$\text{за вакуум } k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

q_1, q_2 - количине наелектрисања

r - растојање између наелектрисаних тијела

Сила узајамног привлачења или одбијања два наелектрисана тијела је сразмјерна производу количина наелектрисања, а обрнуто сразмјерна квадрату међусобног растојања.

Кулонов закон може да се напише и у сљедећем облику:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

ϵ_0 - диелектрична пропустљивост вакуума

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$$

Интензитет електричне силе зависи од особина средине у којој се налазе наелектрисања. Ако је средина између наелектрисања неки изолатор (диелектрик) електростатичка сила узајамног дјеловања биће мања. (у води сила 81 пута слабија, ако је између наелектрисаних тијела стакло сила је 10 пута слабија).

Величина која показује колико пута је интензитет силе узајамног дјеловања између наелектрисања мањи у некој средини него у вакууму назива се релативна диелектрична пропустљивост. Релативна диелектричка пропустљивост обиљежава се са ϵ_r .

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Ова сила се често назива и електростатичка сила.

Електростатика је дио физике у којем се проучава узајамно дјеловање непокретних наелектрисаних тијела.

Интензитет силе зависи од облика и величине тијела, распореда наелектрисања на њима, међусобног растојања ... Зато не постоји јединствена формула којом је одређен интензитет силе у произвољном случају.

Кулонов закон може да се примени само на међусобно дјеловање тачкастих наелектрисања.

Као тачкаста наелектрисања могу да се сматрају тијела чије су димензије много мање у односу на њихово међусобно растојање.