

Наелектрисавање тијела

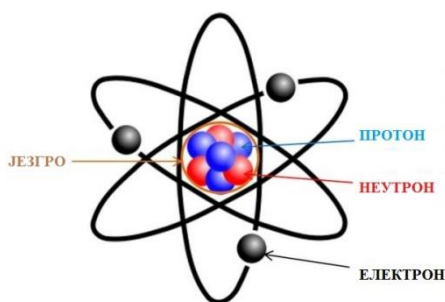
Још је старогрчки филозоф Талес из Милета примијетио да ћилибар (жута смола четинара, окамењена после дугог стајања) протрља вуненом тканином, привлачи ситне комадиће. Овој појави није придаван већи значај све до 17. вијека кад је енглески физичар Вилијем Гилберт открио да и многа друга тијела трењем (трљањем) могу доћи у стање да привлаче ситне предмете. Он је појави дао име електрицитет, по ћилибару (на старогрчком ἤλεκτρον - **електрон**).

На основу огледа, дошло се до закључка да постоје двије врсте наелектрисаних тијела – **позитивна и негативна**. Узмимо за примјер стакло протрљано свилом или хартијом, или, с друге стране, пластику протрљану крзеном тканином.

Наелектрисана стаклена шипка је означена као позитивна (+), а наелектрисана пластична шипка као негативна (-) (ово је увео Бенџамин Френклин, 1747. године)

Даље, **откривено је да се тијела одбијају ако су наелектрисана истоименом врстом наелектрисиња (оба позитивно или оба негативно), и да се привлаче ако је једно наелектрисано позитивно а друго негативно.**

Ипак, да би се ова појава у потпуности схватила, било је потребно објаснити структуру материје.



Тијела се састоје од молекула, а они од атома.

Атом се састоји од језгра и омотача. Атомско језгро садржи 2 врсте честица, позитивно наелектрисане протоне (p^+) и неутралне неутроне (n^0). Омотач атома чине електрони (e^-)

Наелектрисиња електрона и протона су једнака, само супротног знака.

Маса протона је око 1840 пута већа од масе електрона.

Како је атом у цјелини електронеутралан (има једнак број протона и електрона), тако су и тијела која се састоје од мноштва атома електронеутрална. Тијело постаје наелектрисано када се та равнотежа броја протона и електрона наруши. Како се то дешава?

У чврстим тијелима, нарочито код метала, постоје такозвани слободни електрони. То су електрони који се налазе на периферији омотача (најдаље од језгра). Наелектрисавање се тумачи као њихово прелажење са тијела на тијело, било трљањем (трењем), било додиром. Тијело које електрони напуштају постаје позитивно наелектрисано (има мањак електрона), а тијело које их прима постаје негативно наелектрисано.

Дакле, тијело са вишком електрона је наелектрисано негативно, а тијело са мањком електрона је наелектрисано позитивно!

За наш примјер, електрони прелазе са стакла на свилену тканину, па је стакло позитивно наелектрисано. С друге стране, електрони са крзна прелазе на пластичну шипку, па је она наелектрисана негативно.

Количина наелектрисања

Количина наелектрисања је физичка величина која описује колико је неко тијело наелектрисано (ознака је q , а мјерна јединица у међународном систему је кулон $1C$) Наелектрисање које носи један електрон или један протон назива се елементарно, јер је то најмања количина наелектрисања којом може бити наелектрисано неко тијело. Елементарно наелектрисање означава се словом e и износи $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$.

Ако кажемо да је неко тијело наелектрисано са $q = 4,8 \cdot 10^{-19}C$, то значи да оно има 3 електрона мањка у односу на број електрона који се налази у саставу тог тијела када је оно ненаелектрисано, тј. неутрално. С друге стране, ако кажемо да је неко тијело наелектрисано са $q = -4,8 \cdot 10^{-19}C$, то значи да оно има 3 електрона вишка у односу на неутрално стање.

Генерално, можемо рећи да важи:

$$q = n \cdot e$$

гдје је:

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

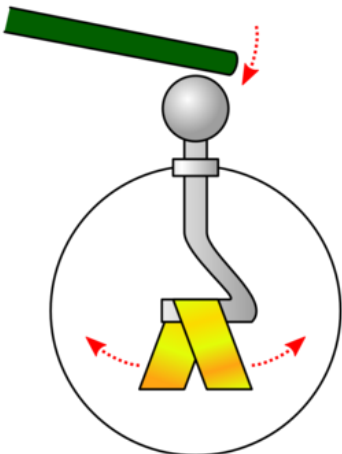
e - наелектрисање једног електрона, тј. протона

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. Можемо рећи да је збир наелектрисања у изолованом систему сталан (константан).

Електроскоп. Електрометар



Један од најједноставнијих уређаја за одређивање да ли је неко тијело наелектрисано јесте електроскоп. Електроскоп који има и скалу на којој можемо очитати количину наелектрисања, назива се електрометар.

Њихови основни дијелови су метална кугла, изолациони материјал, метална шипка, изолациони материјал око шипке и два танка метална листића који су смјештени у кућиште, нпр. од стакла. Кад наелектрисано тијело додирне куглу електроскопа, листићи се размакну. Разлог томе је сљедећи: ако додирнемо куглу електроскопа негативно наелектрисаном шипком, електрони ће прелазити са шипке



преко металне кугле до листића, који ће се међусобно одбити, јер су негативно наелектрисани вишком електрона.

Ако куглу електроскопа додирнемо позитивно наелектрисаном шипком, електрони ће ићи у супротном смјеру, са листића, преко кугле на позитивну шипку, па ће листићи имати мањак електрона, тј. оба ће бити позитивно наелектрисана и опет ће се одбијати.

Зашто кугла, шипка и листићи морају бити од метала, и зашто цијели електроскоп уопштено не смије бити направљен само од метала? Да бисмо дали одговор на то питање, треба се упознати са карактеристиком сваког материјала која се назива **електрична проводност**.

Проводници и изолатори

Ако наелектришемо један електрометар помоћу стаклене шипке протрљане свилом, и други исти такав помоћу пластичне шипке протрљане крзном, и то тако да казаљке оба електрометра скрену до истог подјелјка, тј. да буду наелектрисане истим количинама електрицитета, само супротног знака.

Уколико се куглице електрометра споје **металном шипком** или жицом, казаљке се враћају у нулти положај. Вишак електрона са негативно наелектрисаног електрометра прешао је на позитивни електрометар, који је имао мањак електрона. Међутим, ако пробамо исто то да урадимо са **пластичном шипком**, наелектрисање неће прелазити са једног електрометра на други.

Закључујемо да постоје двије врсте материјала, једни који проводе наелектрисање и други који не проводе. Први се називају **проводници**, а други **изолатори**.

Да ли је неки материјал проводник или изолатор, зависи од његове структуре, а неки материјали ће, у зависности од услова у којима се налазе (температура, притисак, агрегатно стање), некад бити сјајни проводници, а некад изолатори.

Треба нагласити да не постоји оштра граница између проводника и изолатора, већ већина материјала спада у тзв. **полупроводнике**.

Најбитније је да усвојимо да у проводницима постоје такозвана слободна наелектрисања (у металима, то су електрони), који могу да се крећу дуж цијелог металног тијела и нису везани за атомска језгра. Код изолатора, слободна наелектрисања не постоје, или их има јако мало.

Дакле, сада је лако објаснити зашто цијели електроскоп не смије бити од метала - да нема изолатора око шипке која повезује куглу и листиће, електрони би се распоредили по цијелом електроскопу, а не у листићима.