

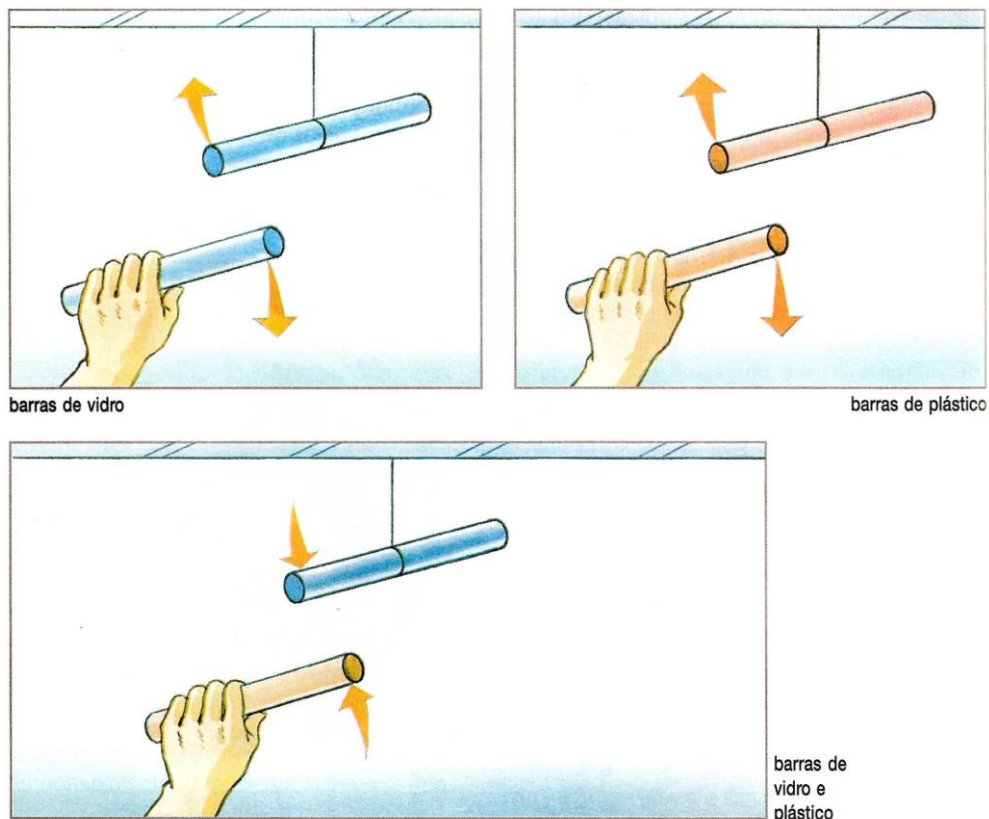
## CARGA ELÉTRICA

Muitas outras substâncias apresentam essa mesma propriedade do âmbar: atritadas adquirem *cargas elétricas*, se eletrizam e passam a exercer força elétrica sobre outros corpos.

Vamos considerar a seguinte experiência: Atritamos duas barras de vidro com um pedaço de seda. Penduramos uma das barras atritadas por um fio. A seguir, colocamos perto desta barra a outra barra também atritada. Observamos que elas se repelem.

Repetimos todo o processo com duas barras de plástico atritadas com lã. Elas também se repelem.

Entretanto, ao aproximarmos a barra de vidro atritada com seda da barra de plástico atritada com lã, verificamos que elas se atraem.



Repetindo esta experiência com outros tipos de materiais, podemos observar a existência de apenas dois tipos de carga elétrica.

- Uma, adquirida pelo vidro quando atritada pela seda

- Outra, adquirida pelo plástico quando atritado com a lã.

Foi Benjamin Franklin quem determinou a carga adquirida pelo vidro de positiva e negativa a carga adquirida pelo plástico.

Desta experiência podemos concluir que bastões eletrizados com um mesmo tipo de carga se repelem, bastões eletrizados com tipos diferentes de cargas se atraem.

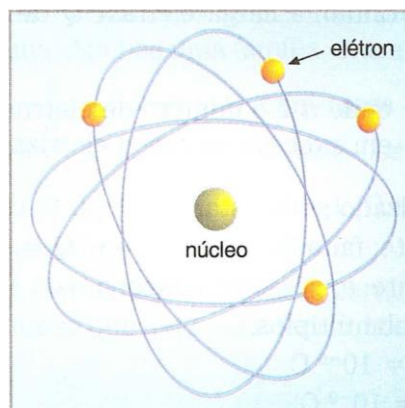
## ESTRUTURA DA MATÉRIA

A partir do conhecimento da estrutura da matéria, podemos explicar a eletrização dos corpos.

A matéria é formada de pequenas partículas, os átomos. Cada átomo, por sua vez, é constituído de partículas ainda menores, os *prótons*, os *elétrons* e os *nêutrons*. Os prótons e os nêutrons localizam-se na parte central do átomo, formando o núcleo, que apesar de ser aproximadamente cem mil vezes menor que o tamanho do átomo, é onde se concentra praticamente toda sua massa.

Os elétrons, cuja massa é cerca de 1 840 vezes menor que a dos prótons, giram em torno do núcleo numa região chamada *eletrosfera*.

Os prótons e os elétrons apresentam uma importante propriedade física, a *carga elétrica*.



A carga elétrica do próton e a do elétron são exatamente iguais, porém de sinais contrários. A carga do próton é *positiva* e a do elétron, *negativa*. O nêutron é desprovido de carga elétrica.

Num átomo não existe predominância de cargas elétricas; o número de prótons é igual ao de elétrons. Assim, o átomo é um sistema eletricamente neutro. Entretanto, quando perde ou ganha elétrons, fica eletrizado. Eletrizado positivamente quando perde elétrons e negativamente quando recebe elétrons.

A quantidade de carga do elétron, em valor absoluto, é chamada *carga elementar* e é representada por  $e$ .

No SI, a unidade de carga é *coulomb*, cujo símbolo é  $C$ .

O valor da carga elementar é:

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Então:

- Carga de elétron:  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Carga de próton:  $+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

O processo pelo qual um corpo se eletriza é semelhante ao de um átomo.

No seu estado normal, um corpo é neutro, isto é, apresenta a mesma quantidade de prótons e de elétrons, cujas cargas de sinais contrários se equilibram. Quando apresenta falta ou excesso de elétrons torna-se um corpo *eletrizado*.

É importante observar que a carga adquirida pelo corpo ao se eletrizar só aparece em *múltiplos inteiros* de carga elementar. Por essa razão dizemos que a carga é *quantizada* em múltiplos de carga elementar. Então, a carga elétrica  $Q$  de um corpo eletrizado pode ser escrita sob a forma:

$$Q = n \cdot e$$

Onde  $n$  é o número de elétrons ou prótons em excesso no corpo eletrizado.

Portanto, um corpo eletrizado pode estar:

- Eletrizado positivamente: Falta de elétrons  $\rightarrow Q = + n \cdot e$
- Eletrizado negativamente: Excesso de elétrons  $\rightarrow Q = - n \cdot e$

É usual o emprego dos submúltiplos:

- 1 microcoulomb:  $1\mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$
- 1 nano coulomb:  $1\text{nC} = 10^{-9}\text{C}$
- 1 picocoulomb:  $1\text{pC} = 10^{-12}\text{C}$

### Exercício Exemplo:

1. Determine o número de elétrons existentes em uma carga de 1,0 C.

**Resolução:**

Dados:  $Q = 1,0 \text{ C}$ , ( $1,0 \cdot 10^0\text{C}$ );  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Da equação  $Q = n \cdot e$ , portanto:

$$Q = n \cdot e \rightarrow 1,0 \cdot 10^0 \text{ C} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \rightarrow \frac{1,0 \cdot 10^{-0}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = n \rightarrow$$

$$n = 0,625 \cdot 10^{19} \rightarrow n = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ elétrons}$$

**Resposta:  $6,25 \cdot 10^{18}$  elétrons**

Macetes: 1,0C podemos escrever em notação científica:  $1,0\text{C} = 1,0 \cdot 10^0\text{C}$ ; na divisão envolvendo notação científica dividimos coeficiente com coeficiente e potência de base 10 com potência de base 10. Então 1,0 dividido por 1,6 = 0,625 e  $10^0$  dividido por  $10^{-19} = 10^{19}$ , neste caso, move-se a virgula uma casa para a esquerda e subtrai uma unidade do expoente e teremos  $n = 6,25 \cdot 10^{18}\text{C}$ .

### Exercício:

1. É dado um corpo eletrizado com carga de 6,4  $\mu\text{C}$ . Determine o número de elétrons em falta no corpo. A carga do elétron é de  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .