

Onde não está a Eletricidade?

É difícil imaginar uma situação em que a eletricidade não está presente. Esquentar água, iluminar os ambientes internos de uma residência ou escritório, fazer uma torrada para o café da manhã, falar ao telefone, aspirar o pó, fazer as contas para ver se o dinheiro vai dar para pagar as contas, assistir a um filme ou a um jogo esportivo ao vivo, ouvir música, enviar um fax, receber recados gravados numa secretária eletrônica, enviar mensagens através de uma rede de computadores,..., são alguns exemplos de atividades que fazemos hoje com a ajuda da Eletricidade.

Não é à toa que nos momentos em que o fornecimento da Eletricidade é interrompido, a nossa vida sofre uma grande alteração: ficamos de certo modo desamparados quando estamos em nossa casa, a alegria é geral quando há dispensa das aulas na escola, o metrô e os trens urbanos não funcionam, os semáforos apagam, etc.



Já deu para perceber que a eletricidade está presente na vida cotidiana de todos nós, mas não conseguimos ver nem ouvir a eletricidade propriamente dita. É claro que vemos a luz de uma lâmpada que foi gerada pela eletricidade. O mesmo acontece com o som de um rádio ou televisão. Mas nossos conhecimentos sobre a eletricidade foram, durante muito tempo, muito reduzidos.

→ Há cerca de 2.500 anos, o filósofo grego Tales observou que, quando atritava um pedaço de **âmbar** num pedaço de couro macio, o âmbar era capaz de atrair objetos leves, como penas ou pedaços de palha.

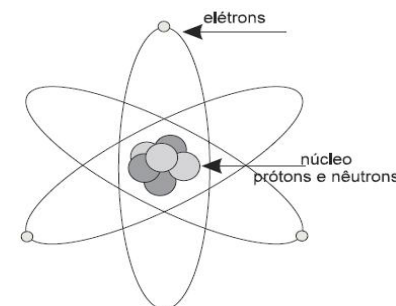
Ele adquiriu eletricidade! O nome eletricidade vem dessa época, pois elétron (*élektron*) era, exatamente, o nome do âmbar em grego antigo.

→ Em 1600, o inglês William Gilbert notou que o comportamento do âmbar atraindo pequenos objetos era parecido com o de um ímã, atraindo pequenos pedaços de ferro. Apesar de existirem semelhanças até quanto ao instrumento usado nas análises de Gilbert, as atrações magnéticas e elétricas são diferentes.

Carga elétrica (pg. 26)

Por meio de estudos dos fenômenos elétricos foi possível

verificar experimentalmente que prótons e elétrons têm comportamentos elétricos opostos. Por isso se definiu a carga elétrica como um dos atributos dessas partículas. Por convenção, adotou-se a carga positiva para os prótons e a negativa para os elétrons. Os nêutrons não possuem carga elétrica.



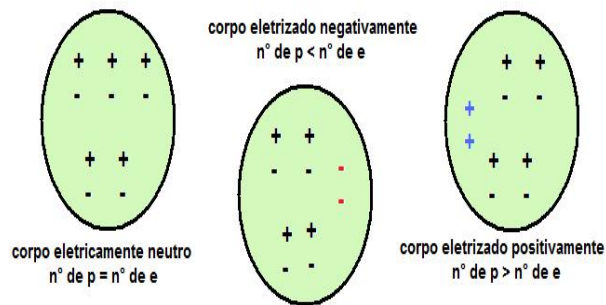
→ carga elementar (e): é o módulo da carga do elétron ou do próton = $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (coulomb).

→ a quantidade de carga elétrica (Q) de um corpo corresponde à quantidade total de elétrons que esse corpo ganhou ou perdeu, em relação ao seu estado eletricamente neutro.

$$Q = n \cdot e \quad \text{onde } n = n^\circ \text{ de elétrons}$$

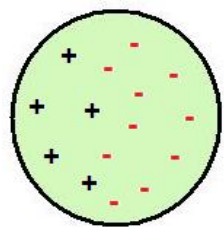
→ a carga elétrica de um corpo é quantizada, isto é, ela é sempre um múltiplo inteiro de e .

Se o corpo tiver carga -	Se o corpo tiver carga +
Nº de prótons < nº de elétrons	Nº de prótons > nº de elétrons
Corpo ganhou elétrons em relação ao seu estado inicial (neutro)	Corpo perdeu elétrons em relação ao seu estado inicial (neutro)



?? Vamos ver se você entendeu !!

Exemplo 1. (H17, H21) Considere um corpo, em que cada símbolo (+) corresponde a 10^{19} prótons e cada símbolo (-) corresponde a 10^{19} elétrons:



a) Esse corpo está eletrizado ou está eletricamente neutro? Por quê?

b) A carga desse corpo é positiva ou negativa?

c) Considerando e a carga elétrica elementar, como

podemos representar a quantidade de carga elétrica desse corpo?

Exemplo 2. (H20, H21) Considere um objeto no qual se acumularam cargas de modo que sua carga vale $-3,2 \mu\text{C}$. Levando em conta que a carga elementar tem módulo $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$,

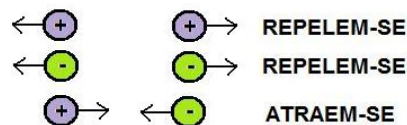
a) as cargas que se acumularam nesse objeto são devidas a prótons ou elétrons? _____

b) em que quantidade?

(Ver Exemplo no livro, pg. 29)

Princípio da atração e repulsão (pg. 28)

→ Quando dois materiais se repelem (se afastam), eles possuem cargas elétricas iguais. Se eles se atraem (se aproximam), eles possuem cargas elétricas opostas. Essas cargas opostas são denominadas positivas (prótons) e negativas (elétrons).



Princípio da conservação das cargas elétricas (pg. 28)

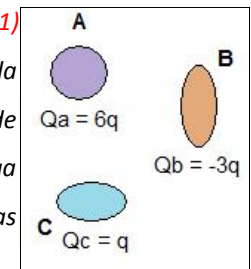
→ A soma das cargas elétricas existentes em um sistema eletricamente isolado (que não troca cargas elétricas com o meio externo) é constante.

$$\Sigma Q_{\text{antes}} = \Sigma Q_{\text{depois}}$$

?? Vamos ver se você entendeu !!

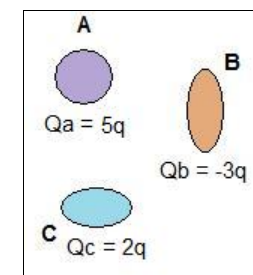
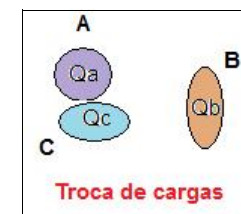
Exemplo 3. (H17, H20, H21)

Considere três corpos A, B e C. Cada um deles possui uma quantidade de carga que é múltipla de uma carga q qualquer. A soma algébrica das cargas elétricas dos corpos vale:



$$Q_a + Q_b + Q_c = 6q + q - 3q = 4q (\Sigma Q_{\text{antes}})$$

Suponha que haja uma interação qualquer entre os corpos, por exemplo, o corpo C encostando em A, após se separando.



A soma algébrica das cargas elétricas dos corpos vale:

$$Q_a' + Q_b' + Q_c' = 5q + 2q - 3q = 4q (\Sigma Q_{\text{depois}})$$

Condutores e isolantes (pg. 27)

Os meios materiais podem ser classificados como bons ou maus condutores de eletricidade. Essa classificação está relacionada com a facilidade que os elétrons desses materiais têm para movimentar-se.

→ Materiais isolantes ou dielétricos: cujos elétrons não encontram facilidade de movimentação por estarem fortemente ligados ao núcleo. Como exemplos temos o ar atmosférico seco, o vidro, a borracha.

→ Materiais condutores: cujos elétrons possuem grande facilidade de se movimentar pois estão mais afastados do núcleo. Como exemplos temos os metais, o corpo humano, o solo.

A tabela ao lado, chamada de série triboelétrica, ordena alguns materiais de acordo com sua facilidade de perder elétrons.

Ex: quando atritamos:

lã e vidro

(-) (+)

lã e PVC

(+) (-)

Série triboelétrica	
pele de coelho	maior facilidade em perder elétrons (+)
vidro	
cabelo humano	
mica	
lã	
pele de gato	
seda	
algodão	
âmbar	
ebonite	
poliéster	maior facilidade em ganhar elétrons (-)
isopor	
poliuretano	
polietileno	
PVC	
teflon	

Pense!! Chegou a diversão!!



(Faça os exercícios da pág 29 e 30 do livro “Física aula por aula v.3”: **1 ao 6** – Elabore as resoluções - e do **1 ao 5** – Elabore em casa - no seu caderno como forma de estudo. Confira suas respostas no final do livro. Somente as dúvidas serão analisadas em aula.)

Tipos de eletrização (pg. 30 à 33)

Pense na seguinte situação:

Num dia seco, um veículo em movimento é carregado eletricamente devido ao atrito causado entre ele e o ar. Se encostarmos neste veículo, poderemos tomar um choque, pois somos eletrizados pelo contato com ele.

As duas palavras sublinhadas no texto acima são formas de eletrizar um corpo. Há também uma terceira forma, que é a eletrização por indução.

★ por atrito: dois corpos eletricamente neutros são atritados (esfregados). Um deles cederá elétrons para o outro (ver tabela ao lado.) Ambos ficarão com cargas elétricas de sinais opostos.

★ por contato: dois corpos, um neutro e outro eletrizado (positivamente ou negativamente) são colocados em contato. Um dos corpos cederá elétrons para o outro. Se os corpos forem idênticos, ambos ficarão com a mesma quantidade de carga elétrica.

★ por indução: dois corpos, um eletrizado (positivamente ou negativamente) e um neutro. Aproxima-se o corpo eletrizado (indutor) do corpo neutro (induzido), sem encostar, fazendo com que os elétrons se movam pela superfície do corpo neutro.

?? Vamos ver se você entendeu !!

Exemplo 4. (H20, H21) Um bastão de vidro perde $3 \cdot 10^{13}$ elétrons, quando atritado com um pano de seda, sendo que ambos estavam inicialmente neutros. Considere $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ o valor da carga de um elétron.

a) Determine a quantidade de carga adquirida pelo pano de seda.

b) O pano de seda já eletrizado, ao ser colocado em contato com uma bolinha de isopor inicialmente neutra e suspensa por um fio isolante, passa para ela metade de sua carga. Qual é a carga final do pano e do isopor?

c) Que tipo de força de interação haverá se aproximarmos o bastão de vidro da bolinha de isopor? (atração ou repulsão) _____

Exemplo 5. (H20, H21) Considere três esferas metálicas idênticas e isoladas. Uma esfera **A** está eletrizada com carga **4q** e as esferas **B** e **C** têm, respectivamente, cargas **neutra** e **q**. São colocadas em contato e depois separadas, na ordem que se segue, as seguintes esferas: **A** com **B**, **B** com **C** e finalmente, **C** com **A**. Determine as cargas finais de **A**, **B** e **C**.

(Ver Exemplo no livro, pg. 34)

Pense!! Chegou a diversão!!



1. (U.Uberaba-MG) (H20) Um corpo eletricamente neutro:

- (A) não existe, pois todos os corpos têm cargas.
- (B) não existe, pois somente um conjunto de corpos pode ser neutro.
- (C) é um corpo com o mesmo número de cargas positivas e negativas.
- (D) é um corpo que não tem cargas positivas nem negativas.
- (E) é um corpo que necessariamente foi aterrado.

2. (UEPI) (H20) Um corpo metálico A, eletrizado negativamente, é posto em contato com outro corpo metálico B, neutro. Sobre a transferência de cargas elétricas entre os dois corpos, até adquirirem equilíbrio eletrostático, qual é a alternativa correta?

- (A) Passarão prótons do corpo B para o corpo A.
- (B) Passarão elétrons do corpo B para o corpo A.
- (C) Passarão prótons do corpo A para o corpo B.
- (D) Passarão elétrons do corpo A para o corpo B.
- (E) Passarão nêutrons do corpo B para o corpo A.

3. (U.Uberaba-MG) (H20) Uma aluna de cabelos compridos, num dia bastante seco, percebe que, depois de penteá-los, o pente utilizado atrai pedaços de papel. Isso ocorre porque:

- (A) o pente se eletrizou por atrito.
- (B) os pedaços de papel estavam eletrizados.
- (C) o papel é um bom condutor elétrico.
- (D) há atração gravitacional entre o pente e os pedaços de papel.
- (E) o pente é um bom condutor elétrico.

4. (UERGS) (H17, H20) Duas esferas metálicas iguais, A e B, são suspensas por fios isolantes, conforme ilustra a figura ao lado. Inicialmente, a esfera A está carregada positivamente e a esfera B está neutra. Colocamos em contato as duas esferas por um instante e separando-as a seguir:



- (A) a carga de A passa totalmente para B.
- (B) a esfera B recebe cargas negativas.
- (C) a esfera A fica com cargas negativas.
- (D) ambas ficam com cargas positivas iguais.
- (E) ambas ficam neutras.