

Roteiro para aula experimental

1. Introdução à eletrostática

Resumo

Nesta aula prática vamos estudar os princípios básicos da eletrostática: carga elétrica, eletrização, o “poder das pontas” e a gaiola de Faraday.

I. Introdução

A eletricidade é um fenômeno conhecido provavelmente desde o início da civilização. Os primeiros registros apontam para a Grécia Antiga, onde Tales de Mileto descreveu a propriedade de atração de pequenos objetos do âmbar quando atritado por outro material. A palavra eletricidade foi cunhada por William Gilbert, em 1600, e deriva do termo grego para âmbar, “elektron”.

Eletrização

Eletrizar um corpo implica dotá-lo de carga, seja esta positiva ou negativa. A eletrização é feita de três formas: atrito, contato ou indução.

a) Por atrito

Quando dois corpos são atritados, vão trocar carga elétrica e ficam eletrizados. Este fenômeno é conhecido por efeito triboelétrico. Através de experimentos, foi possível verificar que uns materiais ganham carga positiva e outros ganham uma carga negativa. A Tabela 1 mostra uma série de materiais por ordem de eletrização: o que aparece primeiro ganhará carga negativa enquanto o seguinte ficará eletrizado positivamente.

b) Por contato

Quando um corpo carregado é posto em contacto com outro condutor neutro, dá-se uma transferência de carga, ficando os dois eletrizados. Este tipo de eletrização acontece quando, por exemplo, tomamos um choque de um objeto carregado (a famosa eletricidade estática).

Tabela 1 – Série triboelétrica

Pele humana
Couro
Vidro
Quartzo
Cabelo humano
Nylon
Seda
Alumínio
Papel
Madeira
Âmbar
Metais (alumínio, cobre, prata, ouro)
Plásticos
Teflon

Tabela 1: Série triboelétrica

c) Por indução

Nesta forma de eletrização, um corpo eletrizado pode induzir um condutor a alterar a sua distribuição de cargas. Assim, por exemplo, é possível carregar dois condutores a partir de um terceiro corpo eletrizado, como descrito na Figura 2.

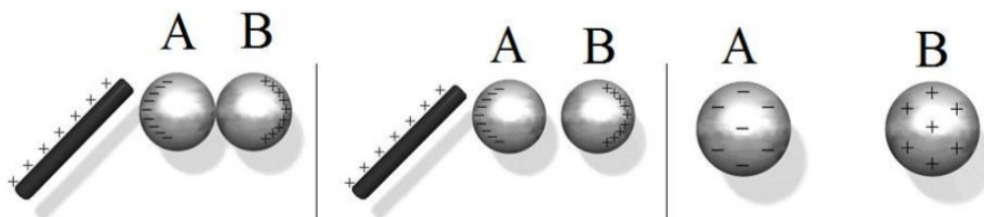


Figura 2. Eletrização de dois contutores por indução

Eletroscópio

O eletroscópio é um instrumento que nos permite verificar o estado de eletrização de um objeto. Duas configurações comuns são o eletroscópio de pêndulo (Figura 3) e o de folhas (Figura 4).

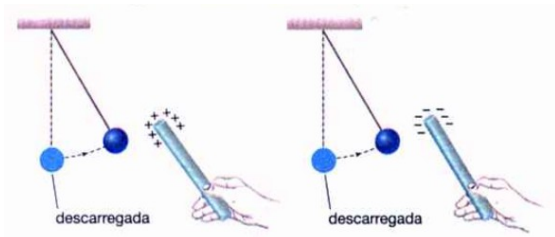


Figura 3: Eletroscópio de Pêndulo.
(Máximo & Alvarenga 2013)

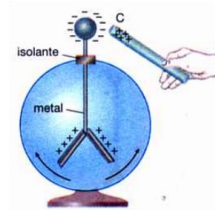


Fig. 17-17: Esquema de eletroscópio de folhas.



Figura 4: Eletroscópios de folhas (Máximo & Alvarenga 2013)

II. Parte experimental

1. Objetivos

- Verificar experimentalmente a eletrização de objetos comuns e os seus diferentes tipos.
- Aprender experimentalmente o princípio de funcionamento do eletroscópio.
- Observar o fenômeno do “poder das pontas” e da gaiola de Faraday através da construção de dispositivos simples com materiais do cotidiano.

2. Material

- Canudos de plástico
- Régua de plástico
- Papel higiênico
- Pedacos pequenos de papel
- Cartolinas
- Eletroscópios
- Papel de seda
- Bastões vidro
- Durex
- Isopor

3. Procedimento

Eletrização por atrito

- a) Corte uma folha de papel em pedaços muito pequenos.
- b) Atrite uma régua de plástico com papel higiênico
- c) Aproxime a régua dos pedaços de papel. Observe e explique o sucedido.
- d) Prenda dois cordeis a 2 canudos de plástico. Atrite-os com papel higiênico (apenas só para um dos lados) e aproxime um do outro lentamente. O que você observa? Porquê?

Canudo contra a parede

- Eletrize um canudo com o papel higiênico e atire-o contra a parede. O que acontece? Porquê?

Eletroscópio

- Na bancada estão localizados alguns eletroscópios de folhas. Eletrize uma régua com o papel higiênico. Aproxime e afaste a régua da esfera metálica do eletroscópio. Observe o que acontece. Porquê?
- Agora encoste a régua e afaste-o seguidamente. O que acontece no eletroscópio? Justifique.
- Pegue no bastão de vidro, eletrize-o com papel higiênico e aproxime do eletroscópio sem tocar. Observe e justifique. Quais as diferenças entre o plástico e o vidro?
- Toque na esfera do eletroscópio com o bastão de vidro e afaste-o. Observe o que acontece.
- Por fim, aproxime novamente a régua eletrizada com a esfera. O que acontece ao eletroscópio?

Eletrização por indução

- Corte um pedaço de cartolina em forma de quadrado com 10 cm de lado. Cole a cartolina no canudo e fixe o conjunto em um suporte de isopor, de forma a que o canudo fique na vertical.
- Corte uma tira fina de papel de seda na extremidade superior do quadrado.
- Pegue na régua eletrizada e aproxime-o do lado oposto ao do papel de seda. O que acontece? Explique.
- Mantendo a régua próxima do quadrado, encoste o dedo na parte da frente da cartolina. Afaste o dedo e em seguida o canudo. Observe o papel de seda. Justifique.
- A partir das observações o papel poderia ser classificado como condutor ou isolante? Justifique.

Poder das pontas

- Corte uma cartolina em forma de gota (10cm comprimento). Cole duas tiras de papel de seda (5cm), uma na ponta e outra no meio da gota (do mesmo lado do papel)
- Fixe o pedaço de cartolina em um canudo e coloque-o na vertical com a ajuda de um suporte.
- Eletrize uma régua de plástico e aproxime-o da parte de trás da gota (onde não estão as fitas). Observe o que acontece e explique.
- Encoste agora o dedo na cartolina e afaste-o. O que acontece com as fitas? Porquê? Qual a diferença da cartolina (isolante) para um metal?

Gaiola de Faraday

- Corte um retângulo de cartolina (7x20cm). Cole as extremidades e forme um cilindro com 7cm de altura. Use um canudo para fazer o suporte desse conjunto.



- b) Eletrize o cilindro por indução, aproximando uma régua eletrizada. Coloque o dado na parte de fora. Retire o dedo e depois a régua. Observe e explique o que acontece.
- c) Eletrize o cilindro por indução mas aproxime a régua por dentro. Observe e justifique.

4. Referências

AZEVEDO, E.R.; NUNES, L.A.O., Roteiros do Laboratório de Física III. Instituto de Física de São Paulo. Disponível em: <http://www.ifsc.usp.br/~strontium/Teaching/Material2010-2%20FFI0106%20LabFisicaIII/TeachingMainFFI0106.htm>

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física III: Eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

JEWETT, J. W., SERWAY, R. A., Física para Cientistas e Engenheiros. 8. ed., Cengage Learning, 2011.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B.. Física – Volume Único. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2010. (ISBN: 8526265865).

SEARS, Francis; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A.; ZEMANSKY, Mark W. Física 3 – Eletromagnetismo. 12a ed. Addison Wesley, 2009