



Levitação de Bolinhas de Isopor

Objetivos: Demonstrar visualmente a eletrização por atrito, a força elétrica, tanto em seu caráter atrativo quanto repulsivo e sua interação a distância.

Pré Requisitos: Carga elétrica, eletrização por atrito e força elétrica.

Fundamentos Teóricos

Figura 1: Tabela da série Triboelétrica

Materiais

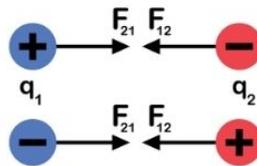
Pele humana seca	
Couro	
Pele de coelho	
Vidro	
Cabelo humano	
Fibra sintética (nylon)	
Lã	
Chumbo	
Pele de gato	
Seda	
Alumínio	
Papel	
Algodão	
Aço	
Madeira	
Âmbar	
Borracha dura	
Níquel	
Cobre	
Latão	
Prata	
Ouro	
Platina	
Poliéster	
Isopor	
Filme PVC	
Poliuretano	
Poliétileno ('fita adesiva')	
Polipropileno	
Vinil	
Silicone	
Teflon	

Quando atritamos corpos de materiais diferentes temos a transferência de cargas entre eles (exceto em alguns materiais específicos) tornando um deles carregado com cargas positivas, e o outro com cargas negativas. Essa transferência de cargas depende dos materiais que compõem os corpos, existindo o que chamamos de série triboelétrica. Olhando na Figura 1: Tabela da série Triboelétrica podemos saber qual material recebeu cargas negativas e qual ficou com mais cargas positivas (materiais mais acima na tabela ficam mais cargas positivas e materiais mais abaixo ficam mais cargas negativas).

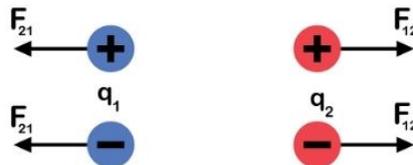
Figura 2: Direção da força elétrica entre cargas

Lei de Coulomb

Força de atração



Força de repulsão



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/forca-eletrica.htm>.

Força elétrica é uma grandeza física relacionada a carga elétrica, que por sua vez é uma propriedade intrínseca da matéria, assim como a massa. As cargas podem ser positivas ou negativas, bem como as forças entre elas podem ser atrativas ou repulsivas. Forças entre cargas iguais são repulsivas e as entre cargas diferentes são atrativas - como mostra a Figura 2 - assim como a intensidade da força é proporcional as cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância, como visto na Lei de Coulomb (Equação 1), onde \vec{F} é a força elétrica entre as cargas, k é a constante eletrostática do meio (no vácuo temos $k = 9.109$ e no ar temos como valor aproximado igual ao do vácuo), q_1 e q_2 são as cargas que exercem força elétrica entre si, e r é a distância entre essas cargas[1].

$$\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (1)$$

Material Utilizado

- Bolinhas bem pequenas de isopor (diâmetro menor que 1cm)
- Garrafa PET transparente de 600ml

Procedimentos Experimentais e Atividades

Primeiro certifique-se que a garrafa esteja bem seca, caso ela esteja úmida, ou o nível de umidade do ar esteja alto, pode acabar comprometendo a eficácia do experimento. Também quando tiver de pegar, evite segurar no corpo da garrafa, segurando apenas pela tampa, exceto quando a atividade pedir o contrário.

1. Coloque as bolinhas de isopor dentro da garrafa PET, cobrindo um pouco mais que a base (aproximadamente uns 5cm de altura da garrafa coberto com as bolinhas) e tampe a garrafa.
2. Chacoalhe a garrafa por alguns segundos, depois deixe a garrafa em repouso novamente e anote se houve alguma mudança no posicionamento das bolinhas.

Questões

1. Olhando na Figura 2: Tabela da Série Triboelétrica descreva quais objetos ficaram com mais cargas positivas, e quais com cargas negativas. Lembrando que os objetos envolvidos são: as bolinhas de isopor e a garrafa PET (PET é um tipo de polietileno).
2. Com base no que foi respondido na questão acima, explique usando o conceito de força elétrica o comportamento que foi anotado nas atividades 1 e 2 (das bolinhas entre si, e delas com a garrafa).

Atividade bônus: chacoalhe a garrafa, depois deixe a garrafa sobre uma superfície. Aproxime a mão até encostar na garrafa em uma região onde tenham bolinhas flutuando grudadas na parede da garrafa. O que acontece com as bolinhas ao se encostar a mão na garrafa? qual sua explicação para esse comportamento?

Referências

- [1] Yamamoto, K. e Fuke, L. F *Física para o ensino médio, vol. 3 : eletricidade, física moderna* - 4. ed. - São Paulo : Saraiva, 2016.