

SIMULADO 7 - ELETROSTÁTICA

1. (G1 - ifce) Um corpo que estava inicialmente neutro, após eletrização passou a ter uma carga líquida de $-8 \times 10^{-16} \text{ C}$. Sabendo que a carga elétrica elementar (= módulo da carga do elétron, ou do próton) vale $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, é **correto** afirmar-se que o corpo

- a) perdeu 5×10^4 elétrons.
- b) ganhou 5×10^3 elétrons.
- c) perdeu 5×10^3 elétrons.
- d) perdeu $2,5 \times 10^4$ elétrons.
- e) ganhou $2,5 \times 10^3$ elétrons.

Resposta 1:

[B]

Se o corpo estava eletricamente neutro e ficou eletrizado negativamente, ele **ganhou** elétrons.

$$|Q| = ne \Rightarrow n = \frac{|Q|}{e} = \frac{8 \times 10^{-16}}{1,6 \times 10^{-19}} \Rightarrow \boxed{n = 5 \times 10^3 \text{ elétrons.}}$$

2. (Eear) Considere quatro esferas metálicas idênticas, A, B, C e D, inicialmente separadas entre si. Duas delas, B e D, estão inicialmente neutras, enquanto as esferas A e C possuem cargas elétricas iniciais, respectivamente, iguais a $3Q$ e $-Q$. Determine a carga elétrica final da esfera C após contatos sucessivos com as esferas A, B e D, nessa ordem, considerando que após cada contato, as esferas são novamente separadas.

- a) $\frac{Q}{4}$
- b) $\frac{Q}{2}$
- c) $2Q$
- d) $4Q$

Resposta 2:

[A]

Dado que a carga resultante em cada esfera idêntica é resultado da média aritmética das cargas iniciais, temos que a carga da esfera C será:

Após o contato com a esfera A:

$$Q_{C1} = \frac{-Q + 3Q}{2} = Q$$

Após o contato com a esfera B:

$$Q_{C2} = \frac{Q + 0}{2} = \frac{Q}{2}$$

Após o contato com a esfera D:

$$Q_{C3} = \frac{\frac{Q}{2} + 0}{2} = \frac{Q}{4}$$

Portanto, a carga final da esfera C será $\frac{Q}{4}$.

3. (Uem) Em relação a conceitos de eletrização, de materiais condutores e de materiais isolantes de eletricidade, assinale o que for **correto**.

- 01) O eletroscópio é um dispositivo que permite verificar se um corpo está eletrizado.
- 02) Em um material condutor de eletricidade, cargas podem se movimentar por todo seu interior.
- 04) Comumente, o ar comporta-se como isolante, mas se torna condutor ao ser ionizado.
- 08) Se um corpo condutor eletrizado estiver apoiado em um suporte isolante e for aterrado por meio de um fio condutor, todas as cargas livres do corpo se deslocarão para a Terra.
- 16) Os conceitos de material condutor e de material isolante de eletricidade são relativos, ou seja, a classificação em relação à condução ou ao isolamento elétricos depende da quantidade de cargas livres disponíveis no material e do contexto em que ele está sendo considerado.

Resposta 3:

$$01 + 02 + 04 + 16 = 23.$$

[01] Verdadeiro. Essa é a função do eletroscópio.

[02] Verdadeiro. Sendo o material condutor, as cargas têm livre acesso por todo o seu corpo, inclusive o interior.

[04] Verdadeiro. O ar é tido como isolante, mas, com a sua ionização, se torna condutor devido aos íons livres.

[08] Falso. O sentido das cargas depende do sinal da carga efetiva do condutor.

[16] Verdadeiro. O texto descreve corretamente os conceitos sobre os materiais condutores e isolantes.

4. (Uepg) Com o experimento da gota de óleo realizado pelo físico Robert Andrews Millikan (1868-1953), foi possível observar a quantização da carga elétrica e estabelecer numericamente um valor constante para a mesma. Sobre a carga elétrica e o fenômeno de eletrização de corpos, assinale o que for correto.

- 01) A carga elétrica é uma propriedade de natureza eletromagnética de certas partículas elementares.
- 02) Um corpo só poderá tornar-se eletrizado negativamente se for um condutor.
- 04) Quando atrita-se um bastão de vidro com um pano de lã, inicialmente neutros, ambos poderão ficar eletrizados. A carga adquirida por cada um será igual em módulo.

08) Qualquer excesso de carga de um corpo é um múltiplo inteiro da carga elétrica elementar.

Resposta 4:

01 + 04 + 08 = 13.

- [01] Verdadeira. As partículas elementares com carga elétrica são elétrons, prótons e quarks up e down, por exemplo, entre outras.
- [02] Falsa. Corpos não condutores de eletricidade podem ser eletrizados também, como um balão de borracha, uma régua, um pente ou ainda um bastão de PVC.
- [04] Verdadeira. Quando eletrizamos um corpo por atrito, há transferência de elétrons de um corpo para outro, ficando ambos carregados com cargas de sinais contrários mas de mesmo módulo, respeitando-se a conservação de carga.
- [08] Verdadeira. Sendo a carga elétrica elementar um valor constante e pequeno, qualquer valor de carga elétrica será um múltiplo deste valor fundamental.

5. (Uepg) Corpos eletrizados ocorrem naturalmente no nosso cotidiano. Um exemplo desse fenômeno acontece quando, em dias muito secos, ao tocar-se em um automóvel sentem-se pequenos choques elétricos. Tais choques são atribuídos ao fato de estarem os automóveis eletricamente carregados. Sobre a natureza dos corpos (eletrizados ou neutros), assinale o que for correto.

- 01) Somente quando há desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons é que a matéria manifesta suas propriedades elétricas.
- 02) Um corpo eletricamente neutro é aquele que não tem cargas elétricas.
- 04) Se um corpo tem cargas elétricas, ele pode ou não estar eletrizado.
- 08) Ao serem atritados, dois corpos eletricamente neutros, de materiais diferentes, tornam-se eletrizados com cargas de mesmo sinal, devido ao princípio de conservação das cargas elétricas.

Resposta 5:

01 + 04 = 05.

- [01] **Correta.** Quando os números de prótons e elétrons estão equilibrados o campo elétrico resultante é nulo.
- [02] **Incorreta.** Corpo eletricamente neutro é aquele que tem o número de prótons igual ao número de elétrons.
- [04] **Correta.** Está eletrizado se o número de prótons for diferente do número de elétrons.
- [08] **Incorreta.** Na eletrização por atrito, os corpos adquirem cargas de sinais opostos.

6. (Ufsc) A eletricidade estática gerada por atrito é fenômeno comum no cotidiano. Pode ser observada ao pentearmos o cabelo em um dia seco, ao retirarmos um casaco de lã ou até mesmo ao caminhar sobre um tapete. Ela ocorre porque o atrito entre materiais gera desequilíbrio entre o número de prótons e elétrons de cada material, tornando-os carregados positivamente ou negativamente. Uma maneira de identificar qual tipo de carga um material adquire quando atritado com outro é consultando uma lista elaborada experimentalmente, chamada série triboelétrica, como a mostrada abaixo. A lista está ordenada de tal forma que qualquer material adquire carga positiva quando atritado com os materiais que o seguem.

	Materiais
--	------------------

1	Pele humana seca
2	Couro
3	Pele de coelho
4	Vidro
5	Cabelo humano
6	Náilon
7	Chumbo
8	Pele de gato
9	Seda
10	Papel
11	Madeira
12	Latão
13	Poliéster
14	Isopor
15	Filme de PVC
16	Poliuretano
17	Polietileno
18	Teflon

Com base na lista triboelétrica, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) A pele de coelho atritada com teflon ficará carregada positivamente, pois receberá prótons do teflon.
- 02) Uma vez eletrizados por atrito, vidro e seda quando aproximados irão se atrair.
- 04) Em processo de eletrização por atrito entre vidro e papel, o vidro adquire carga de $+5$ unidades de carga, então o papel adquire carga de -5 unidades de carga.
- 08) Atritar couro e teflon irá produzir mais eletricidade estática do que atritar couro e pele de coelho.
- 16) Dois bastões de vidro aproximados depois de atritados com pele de gato irão se atrair.
- 32) Um bastão de madeira atritado com outro bastão de madeira ficará eletrizado.

Resposta 6:

$$02 + 04 + 08 = 14.$$

[01] **Incorreta.**

A pele de coelho atritada com teflon ficará positiva porque **cederá elétrons** ao teflon.

[02] **Correta.**

O vidro ficará com carga positiva e o papel com carga negativa, portanto, quando aproximados, irão se atrair.

[04] **Correta.**

Na eletrização por atrito, os corpos adquirem cargas de mesmo módulo e de sinais opostos.

[08] **Correta.**

Couro e teflon estão mais distantes na série triboelétrica.

[16] **Incorreta.**

Os dois bastões de vidro atritados com pele de gato adquirirão carga positivas, repelindo-se quando aproximados.

[32] **Incorreta.**

São do mesmo material.

7. (Uepg) Considere quatro esferas metálicas idênticas e isoladas uma da outra. Três esferas (a, b, c) estão, inicialmente, descarregadas e a quarta esfera (d) está eletrizada com carga igual a Q . A seguir a esfera d é posta sucessivamente em contato com as esferas a , b e c . No final

todas as esferas estão eletrizadas. Sobre as cargas adquiridas pelas esferas, ao final do processo, assinale o que for correto.

- 01) As quatro esferas estarão igualmente eletrizadas.
- 02) A esfera *a* estará eletrizada com carga igual a $Q/2$.
- 04) As esferas *c* e *d* estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/8$.
- 08) As esferas *a*, *b* e *c* estarão eletrizadas com cargas iguais a $Q/3$.
- 16) A esfera *b* estará eletrizada com carga igual a $Q/4$.

Resposta 7:

$$02 + 04 + 16 = 22$$

A tabela a seguir apresenta as cargas das esferas do início ao fim do processo.

	a	b	c	d
Início	0	0	0	Q
Contato d-a	$Q/2$	0	0	$Q/2$
Contato d-b	$Q/2$	$Q/4$	0	$Q/4$
Contato d-c	$Q/2$	$Q/4$	$Q/8$	$Q/8$
Final	$Q/2$	$Q/4$	$Q/8$	$Q/8$

8. (Pucrj) Duas cargas elétricas idênticas são postas a uma distância r_0 entre si tal que o módulo da força de interação entre elas é F_0 .

Se a distância entre as cargas for reduzida à metade, o módulo da força de interação entre as cargas será:

- a) $4F_0$
- b) $2F_0$
- c) F_0
- d) $F_0/2$
- e) $F_0/4$

Gabarito:

Resposta da questão 8:

[A]

Pela Lei de Coulomb, a intensidade da força elétrica entre duas cargas puntiformes idênticas é dada por:

$$F_0 = k_0 \frac{Q^2}{d^2}$$

Assim, mantendo as cargas e reduzindo à metade a distância entre elas, temos:

$$F = k_0 \frac{Q^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow F = 4k_0 \frac{Q^2}{d^2} \therefore F = 4F_0$$

9. (Uem) Sobre os fenômenos da eletrização e da indução eletrostática, assinale o que for correto.

- 01) Um corpo metálico não eletrizado possui número igual de cargas elétricas positivas e de cargas elétricas negativas.
- 02) Um corpo metálico eletrizado positivamente possui excesso de prótons.
- 04) A indução eletrostática é a separação de cargas que acontece em um condutor eletricamente neutro, quando um corpo eletrizado é aproximado desse condutor, fazendo com que cargas induzidas se acumulem em suas extremidades.
- 08) Um dielétrico não pode ser polarizado por indução eletrostática.
- 16) Quando dois corpos são atritados, prótons são deslocados de um corpo para outro fazendo com que esses corpos fiquem eletrizados.

Resposta 9:

$$01 + 02 + 04 = 07$$

01) Correto. A carga total deve ser nula.

02) Correto. Por convenção os prótons são positivos.

04) Correto. A aproximação de um corpo carregado positivamente **atrai** os elétrons para uma das extremidades deixando prótons sobrando na outra. A aproximação de um corpo carregado negativamente **repele** os elétrons para uma das extremidades deixando prótons sobrando na outra.

08) Errado. Não há deslocamento de elétrons, mas alinhamento dos dipolos elétricos com o campo elétrico gerado pelo indutor.

16) Errado. Prótons não se deslocam.

10. (Uem-pas) Duas esferas idênticas, A e B, têm cargas iguais a q . Elas estão separadas por uma distância muito maior que seus diâmetros, e a força elétrica entre elas tem módulo F . Uma terceira esfera, C, é idêntica às outras duas e pode ou não estar eletricamente carregada.

Assinale o que for **correto**.

- 01) C está descarregada e é encostada em A e depois em B, e então removida. A força elétrica resultante entre A e B é $3F/4$
- 02) C está descarregada e é encostada em A e então removida. A força elétrica resultante entre A e B é $F/2$.
- 04) C está carregada com q e é encostada em A e depois em B, e então removida. A força elétrica resultante entre A e B é $2F$.
- 08) C está carregada com $-q$ e é encostada em A e então removida. A força elétrica resultante entre A e B é nula.
- 16) C está carregada com $-q$ e é encostada em A e depois em B, e então removida. A força elétrica resultante entre A e B é $F/2$.

Resposta 10:

02 + 08 = 10.

Quanto duas esferas condutoras idênticas, eletrizadas com cargas com cargas q_1 e q_2 são colocadas em contato, a carga final de cada uma é dada pela média aritmética das cargas iniciais:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}.$$

[01] Incorreto:

Analisando os contatos:

	A	B	C
Início	q	q	0
C – A	$q/2$	q	$q/2$
C – B	$q/2$	$3q/4$	$3q/4$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{AB} = \frac{k |q|^2}{d^2} \\ F'_{AB} = \frac{k (|q|/2)(3|q|/4)}{d^2} = \frac{3k |q|^2}{8 d^2} \end{array} \right\} \Rightarrow F'_{AB} = \frac{3}{8} F_{AB}.$$

[02] Correto:

Analisando os contatos:

	A	B	C
Início	q	q	0
C – A	$q/2$	q	$q/2$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{AB} = \frac{k |q|^2}{d^2} \\ F'_{AB} = \frac{k |q| (|q|/2)}{d^2} = \frac{k |q|^2}{2d^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{F'_{AB} = \frac{F_{AB}}{2}}$$

[04] Incorreto.

Se as partículas têm cargas iguais, após os sucessivos contatos, elas continuam com as mesmas cargas, não alterando a força de interação entre elas.

[08] Correto.

Analisando os contatos:

	A	B	C
Início	q	q	-q
C - A	0	q	0

Se a carga final de A após o contato é nula, a força elétrica entre A e B também se anula.

[16] Incorreto.

Analisando os contatos:

	A	B	C
Início	q	q	-q
C - A	0	q	0
C - B	0	q/2	q/2

$$\left\{ \begin{array}{l} F_{AB} = \frac{k |q|^2}{d^2} \\ F'_{AB} = \frac{k (|q|/2)(|q|/2)}{d^2} = \frac{k |q|^2}{4d^2} \end{array} \right\} \Rightarrow \boxed{F'_{AB} = \frac{F_{AB}}{4}}$$