

Carga elétrica

1.1. Ao atritarmos um pente de plástico no cabelo, o pente passa a ter a propriedade de atrair corpos leves tais como pedacinhos de papel, palha etc. Uma hipótese bem simples para explicar o fato é admitir que o pente, depois de atritado, adquire alguma coisa que chamaremos de carga elétrica responsável. por essa atração. (F-V)

1.2. Aproximando um pente atritado, da água que escorre de uma torneira sob a forma de um filete muito fino, observamos que o filete sofre um desvio. (Experimente.)

A explicação mais plausível deste fato é:

- A) A água estava eletrizada.
- B) O pente adquiriu carga elétrica pelo atrito.
- C) Houve atração gravitacional entre o pente e o filete d'água.

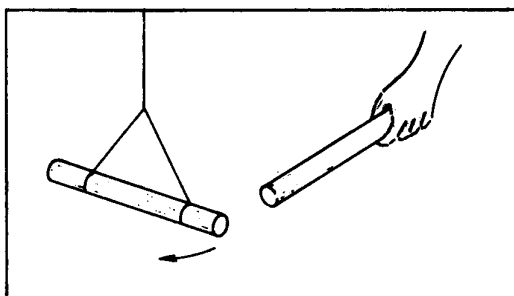


Fig. 1.3

1.3. Analise as afirmativas abaixo baseado nas três experiências descritas a seguir:

EXP. 1 - Atritando dois bastões de vidro com seda e aproximando-os, verificamos que eles se repelem (Fig. 1.3).

EXP. 2 - Atritando dois bastões de plástico com lã e aproximando-os, verificamos que eles se repelem.

EXP. 3 - Aproximando agora, depois de atritados, um dos bastões de vidro com um dos de plástico, verificamos que eles se atraem.

- I. A partir das exp. 1 e 2 podemos concluir que cargas da mesma espécie se repelem.
- II. A partir das exp. 1 e 2 podemos concluir que o vidro e o plástico adquirem cargas de espécies diferentes.
- III. A partir da exp. 3 e tendo em vista que cargas de mesma espécie se repelem, podemos concluir que o vidro e o plástico adquirem cargas de espécies diferentes.

1.4. Experiências como as descritas na questão anterior foram repetidas para um grande número de substâncias. Verificou-se então que quando uma substância atraía o bastão de vidro (atrito com seda), ela repelia o bastão de plástico (atrito com lã) e, vice-versa. Não se descobriu nenhuma substância que atraísse os dois bastões citados. Isto levou Du Fay a concluir:

Existem apenas duas espécies de cargas elétricas. As da mesma espécie se repelem e as de espécies diferentes se atraem.

(F-V)

1.5. Analise as afirmações abaixo:

- I. A escolha das designações positiva e negativa dadas às espécies de carga elétrica que permanecem, respectivamente, no vidro (depois de atritado com seda) e no plástico (depois de atritado com lã) foi inteiramente arbitrária.
- II. As atrações e repulsões entre corpos eletricamente carregados são de natureza diferente da força de atração gravitacional.

1.6. Dispomos de três corpos (A, B e C) de substâncias diferentes, todos eletrizados. A e B se atraem.

- a) Se você aproximar C de A e verificar que se repelem, o que esperarás que aconteça ao aproximar C de B?
- b) Se você aproximar C de A e verificar que se atraem, o que esperarás que aconteça ao aproximar C de B?
- c) Suponha que C fosse atraído tanto por A quanto por B. Que conclusão você tiraria disso? (Não se esqueça que A e B se atraem.)

1.7. O conceito de carga elétrica foi melhor compreendido após o desenvolvimento da teoria atômica. A matéria é constituída de átomos, que por sua vez são constituídos de um grande número de partículas elementares. Entre elas, podemos citar: prótons, elétrons, nêutrons etc.

- i. O elétron e o próton são partículas carregadas, responsáveis pelas propriedades elétricas da matéria.
- ii. A carga de um elétron é negativa, sendo em valor absoluto igual à de um próton.
- iii. Um próton é repelido por um elétron.
- iv. O nêutron é uma partícula que não manifesta propriedades elétricas.

- v. Os prótons e os neutrons estão concentrados no núcleo atômico, envolvidos por uma "nuvem" de elétrons, chamada eletrosfera.
- vi. Existem três tipos de carga elétrica positiva, negativa e neutra.
- vii. A matéria pode se apresentar em três estados elétricos: positivamente carregada, negativamente carregada ou eletricamente neutra.

1.8. Em geral, a matéria não manifesta propriedades elétricas. Isso significa que:

- A) Ela é constituída somente de neutrons.
- B) Ela possui mais elétrons do que prótons.
- C) Ela possui mais -prótons do que elétrons.
- D) Ela possui prótons e elétrons em igual quantidade.

1.9. Um átomo cujo número de elétrons seja maior ou menor que o número de prótons é chamado de íon. (F-V)

1.10. Um íon negativo

- A) Possui mais prótons do que elétrons.
- B) Possui mais elétrons do que prótons.
- C) Só possui elétrons.

1.11. É possível um íon positivo ser constituído apenas de prótons, ou, de prótons e neutrons? Justifique.

1.12. "No núcleo atômico, existe uma força, cuja natureza não é gravitacional nem elétrica. Essa força, atrativa e muito intensa, que liga entre si os prótons e os nêutrons que constituem o núcleo, é chamada simplesmente de força nuclear. Caso esta força não estivesse presente, imediatamente o núcleo romper-se-ia em pedaços em virtude da intensa força de repulsão elétrica exercida entre os prótons. Até agora, conhece-se apenas parcialmente a natureza desta força, constituindo-se no principal motivo das pesquisas atuais de física nuclear."

Este texto, extraído do livro Física - parte II, dos autores Halliday-Resnick, nos permite concluir que para tornar um átomo eletricamente negativo devemos:

- A) Retirar prótons.
- B) Fornecer prótons.
- C) Retirar elétrons.
- D) Fornecer elétrons.

1.13. Analise cada afirmativa abaixo:

- I. Eletrizar um corpo nada mais é que provocar um desequilíbrio entre o seu número de prótons e o de elétrons.
- II. Uma das maneiras pelas quais este desequilíbrio pode ser conseguido é pelo atrito.
- III. Se, pelo atrito, um corpo ficou com um número de prótons maior que o de elétrons, é porque, na operação, ele ganhou prótons.
- IV. Se, pelo atrito, um corpo ficou com um número de prótons maior que o de elétrons, é porque, na operação, ele perdeu elétrons.
- V. Quando atritamos dois corpos neutros é sempre possível passar elétrons de um para o outro. O que recebe elétrons adquire carga negativa. O que cede elétrons adquire carga positiva.

1.14. Esfregando-se um bastão de vidro com um pano de seda, o bastão se carrega positivamente. Você conclui que:

- A) Todos os elétrons do bastão foram removidos pelo atrito.
- B) Todos os prótons do bastão foram removidos pelo atrito.
- C) Alguns elétrons do bastão foram removidos pelo atrito.
- D) Alguns prótons do bastão foram removidos pelo atrito.

(ME - 68)

1.15. Na questão anterior, o vidro perdeu elétrons. Então, a seda deve ter ganho uma grande parte (ou mesmo todos) dos elétrons perdidos pelo vidro, ficando carregada negativamente. (F-V)

1.16. Uma mesma substância poderá adquirir, pelo atrito, carga elétrica positiva ou negativa, dependendo da substância contra a qual ela for atritada. (F-V)

1.17. O princípio de conservação de carga elétrica nos diz que:

Não se pode criar nem destruir cargas elétricas, somente transferi-las de um corpo para outro. (F-V)

1.18. Sempre que um corpo adquire carga elétrica de uma certa espécie, um outro corpo (ou vários outros) adquire a mesma quantidade de carga elétrica da outra espécie. (F-V)

1.19. O princípio de conservação da carga elétrica também pode ser enunciado:

Num sistema isolado, a soma algébrica das cargas elétricas permanece constante.

(F-V)

1.20. Existe, no átomo, uma partícula chamada *positron*, de massa igual à do elétron e carga igual a do próton. Um fenômeno conhecido atualmente é aquele em que um elétron e um positron ao se aproximarem, podem simplesmente desaparecer, convertendo suas massas inteiramente em energia.

Esse fato contraria a lei de conservação da carga?

1.21. Costuma-se chamar a carga do elétron (ou do próton, já que são iguais em módulo) de *carga elementar*, uma vez que é a menor quantidade de carga que pode existir em liberdade. Representando por *e* esta carga, a carga de uma partícula *a* (2 prótons e dois neutrons) vale:

- A) *e*.
- B) $2e$.
- C) $3e$.
- D) $4e$.

1.22. Qualquer corpo carregado possui excesso (ou falta) de um número inteiro *n* de elétrons.

Sendo assim, a carga *q* de um corpo será sempre dada por $q = n e$.

(F-V)

1.23. Por que se chama a carga do elétron (ou do próton) de "unidade natural" de carga elétrica ?

1.24. Um corpo carregado negativamente apresenta uma carga elétrica *q*.

I. Então $q = n e$, sendo *e* a carga elementar e *n* o número de elétrons do corpo.

II. O menor aumento possível de carga negativa fará o corpo adquirir uma carga *q'* sendo $q' = q + e$.

III. Podemos reduzir a carga do corpo para um valor $q'' = q - \frac{e}{2}$.

IV. Podemos aumentar (ou diminuir) a carga do corpo para qualquer valor desejado.

V. Como a carga elétrica não varia continuamente, e sim segundo múltiplos inteiros da carga elementar, dizemos que a carga elétrica é uma grandeza quantizada.

VI. O quantum de carga, isto é, a menor variação possível de carga elétrica, é a carga elementar.

1.25. Quando se determinou a carga do elétron encontrou-se $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C, sendo C a abreviação de *coulomb* (unidade SI de carga elétrica, a ser definida mais tarde). Logo, um corpo apresenta uma carga elétrica igual a 1,00 C quando possui um excesso (ou falta) de *n* elétrons. Calcule *n*.

1.26. Uma moeda de cobre (M.A. 63,57 g/at g) tem a massa de 3,1 g e está eletricamente neutra. Um átomo de cobre tem uma carga positiva de $4,6 \times 10^{-18}$ C e uma carga negativa de igual valor. Sabendo que o número de Avogadro é igual a $6,0 \times 10^{23}$, calcular o valor das cargas positivas da moeda em coulombs. (E.N. Quim. - 62 - GB)

1.27. Suponha que se retire um elétron de cada átomo de um átomo-grama de alumínio. A carga obtida é:

- A) 1,0 C.
- B) $9,6 \times 10^4$ C.
- C) $6,0 \times 10^{23}$ C.
- D) $9,6 \times 10^{42}$ C.

1.28. A ordem de grandeza da carga negativa dos elétrons existentes na água contida num copo (cheio) é:

- A) 10^{12} C.
- B) 10^7 C.
- C) 10^{10} C.
- D) 10 C.