

ELETRICA

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Ao construir a primeira bateria, no fim de 1799, quando não era conhecida a existência de átomos, íons ou elétrons, Alexandre Volta tentava replicar os órgãos que produzem energia no peixe-elétrico ou na raia-elétrica, segundo observa Giuliano Pancaldi, historiador de ciência da Universidade de Bolonha, na Itália.

A tendência de a carga elétrica migrar entre diferentes substâncias era conhecida por Volta, entretanto, não sabia ele que em sua bateria, as cargas positivas se moviam no sentido oposto ao do “fluido elétrico” do lado externo. Somente um século depois dessa descoberta, os especialistas chegaram a um consenso sobre o funcionamento de baterias, que hoje têm a mesma estrutura básica de 1799.

Durante o funcionamento de uma bateria, os átomos do ânodo liberam elétrons que alcançam um cátodo ávido por essas partículas. Os átomos do ânodo, despojados de elétrons tornam-se íons positivos e são atraídos na direção dos elétrons que se acumulam no cátodo. Para recarregar uma bateria, o procedimento é inverso.

(CASTELVECCHI, 2009, p. 59).

1. (Ufba 2011) A partir da análise dessas informações e com base em conhecimentos das Ciências

Naturais, é correto afirmar:

01) O “fluido elétrico” da bateria de Volta é constituído por partículas que têm a mesma carga das

partículas que formam os raios catódicos em lâmpadas fluorescentes.

02) Seres vivos que geram descargas elétricas, como certas espécies de peixes, obtêm energia

metabólica, realizando um processo que é exclusivo da Classe *Pisces*.

04) A descoberta dos elétrons, no início do século XX, ocorreu durante a famosa experiência da lâmina

de ouro, realizada por Ernest Rutherford.

08) A produção de energia elétrica por peixes evidencia o aproveitamento total da energia incorporada

a partir dos alimentos.

16) Uma bateria com força eletromotriz de 12,0V e resistência elétrica interna igual a $0,5\Omega$, pode

fornecer uma corrente elétrica com intensidade de, no máximo, 24,0A quando seus terminais estão

unidos através de um fio de resistência desprezível.

32) Uma bateria de telefone celular, com carga de 1,1Ah e tempo de duração de 150,0min, fornece

corrente elétrica de intensidade média igual a 440,0mA.

Resposta:

(01 + 16 + 32) = 49.

01) **Resposta de Física.** Correta. O “fluido elétrico” da bateria de Volta é formado por elétrons livres. Os raios catódicos também são formados por feixe de elétrons. Portanto, ambos têm mesma carga.

02) **Resposta de Biologia.** A energia metabólica obtida pela respiração celular aeróbica (ATP) não é uma exclusividade dos peixes. Esse processo ocorre nas células de todos os seres vivos.

04) **Resposta de Física.** Incorreta. A descoberta do elétron deve-se aos experimentos com raios catódicos (feixe de elétrons) realizados por J. J. Thomson. A experiência da lâmina de ouro de Rutherford resultou no modelo “planetário” do átomo.

08) **Resposta de Física.** Incorreta. A energia incorporada a partir dos alimentos é usada para o peixe para suas atividades (manter-se vivo, nadar), e pode, eventualmente, ser parcialmente transformada em energia elétrica.

Resposta de Biologia. A energia produzida pela oxidação dos alimentos não é totalmente aproveitada, pois parte dela é dissipada para o meio na forma de calor.

16) **Resposta de Física.** Correta. Da primeira lei de Ohm:

$$U = R i \Rightarrow i = \frac{U}{R} = \frac{12}{0,5} = 24 \text{ A.}$$

32) **Resposta de Física.** Correta. Dados: $Q = 1,1 \text{ Ah}$; $\Delta t = 150 \text{ min} = 2,5 \text{ h}$.

Da definição de corrente elétrica:

$$i = \frac{|Q|}{\Delta t} = \frac{1,1 \text{ A} \cdot \cancel{h}}{2,5 \cancel{h}} \Rightarrow i = 0,44 \text{ A} = 440 \text{ mA.}$$

2. (G1 - cftmg 2012) A corrente elétrica nos materiais sólidos, líquidos e gasosos depende da existência de grande quantidade de portadores de carga elétrica livres. Dos materiais apresentados a seguir, aquele que atende a essa condição é

- a) a água pura, no estado líquido.
- b) o ar atmosférico, em um dia bem seco.
- c) o diamante puro, em estado sólido natural.
- d) o alumínio sólido, à temperatura ambiente.

Resposta:

[D]

Das substâncias apresentadas, a única condutora é o alumínio sólido, à temperatura ambiente.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Atualmente há um número cada vez maior de equipamentos elétricos portáteis e isto tem levado a grandes esforços no desenvolvimento de baterias com maior capacidade de carga, menor volume, menor peso, maior quantidade de ciclos e menor tempo de recarga, entre outras qualidades.

3. (Unicamp 2012) Outro exemplo de desenvolvimento, com vistas a recargas rápidas, é o protótipo de uma bateria de íon-lítio, com estrutura tridimensional. Considere que uma bateria, inicialmente descarregada, é carregada com uma corrente média $i_m = 3,2 \text{ A}$ até atingir sua carga máxima de $Q = 0,8 \text{ Ah}$. O tempo gasto para carregar a bateria é de

- a) 240 minutos.
- b) 90 minutos.
- c) 15 minutos.
- d) 4 minutos.

Resposta:

[C]

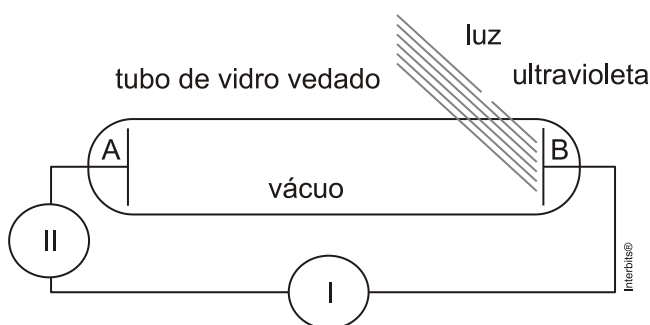
Da definição de corrente elétrica:

$$i_m = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{i_m} = \frac{0,8 \text{ Ah}}{3,2 \text{ A}} = 0,25 \text{ h} = 0,25(60 \text{ min}) \Rightarrow$$

$$\Delta t = 15 \text{ min.}$$

4. (Udesc 2011) Quando investigava a natureza eletromagnética da luz, em 1887, Heinrich Hertz, estudando a produção de descargas elétricas entre duas superfícies de metal em potenciais elétricos diferentes, observou que uma faísca proveniente de uma superfície gerava uma faísca secundária na outra. Porém essa faísca era difícil de ser vista, então Hertz colocou um obstáculo para impedir que a incidência direta da luz sobre o sistema ofuscasse sua observação. Isso causou uma diminuição da faísca secundária. Depois de uma série de experiências, ele confirmou que a luz pode gerar faíscas elétricas, principalmente a luz ultravioleta. Mais tarde, outros pesquisadores concluíram que a incidência de luz sobre uma superfície metálica faz com que ocorra emissão de elétrons. Einstein, em 1905, desenvolveu uma teoria simples e revolucionária para explicar, então, o efeito fotoelétrico.

A Figura representa esquematicamente um aparato experimental que pode ser usado para produzir e verificar o efeito fotoelétrico. No interior do tubo de vidro transparente, onde há vácuo, encontram-se dois eletrodos metálicos A e B afastados um do outro. Esses eletrodos estão ligados entre si, externamente, através dos elementos representados, simbolicamente, como I e II.



Para que o efeito fotoelétrico seja detectado quando o eletrodo B for iluminado por luz ultravioleta, os elementos I e II devem ser, respectivamente:

- galvanômetro e lâmpada ultravioleta.
- fonte de ddp constante e amperímetro.
- voltímetro e fonte de ddp alternada.
- diodo e potenciômetro.
- voltímetro e amperímetro.

Resposta:

[B]

A emissão secundária só pode ser percebida por uma corrente elétrica. Cria-se um campo elétrico dentro da ampola (utilizando um gerador) e mede-se a corrente elétrica com um

amperímetro.

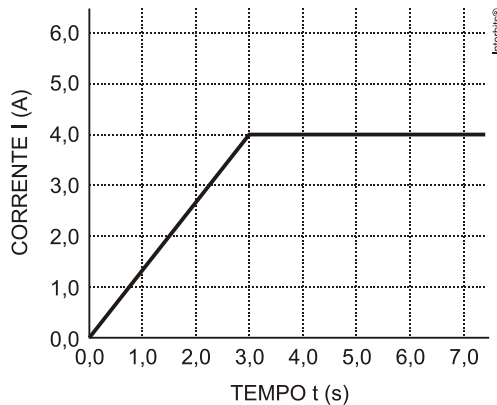
5. (Ufpe 2011) Em uma solução iônica, $N_{(+)} = 5,0 \cdot 10^{15}$ íons positivos, com carga individual $Q_{(+)} = +2e$, se deslocam para a direita a cada segundo. Por outro lado, $N_{(-)} = 4,0 \cdot 10^{16}$ íons negativos, com carga individual igual a $Q_{(-)} = -e$, se movem em sentido contrário a cada segundo. Qual é a corrente elétrica, em mA, na solução?

Resposta:

Uma carga negativa movendo-se em um sentido tem o mesmo efeito que a mesma carga positiva movendo-se em sentido contrário.

$$i = \frac{\sum |Q|}{\Delta t} = \frac{(5 \times 10^{15})(3,2 \times 10^{-19}) + (4 \times 10^{16})(1,6 \times 10^{-19})}{1,0} = 0,008A = 8mA$$

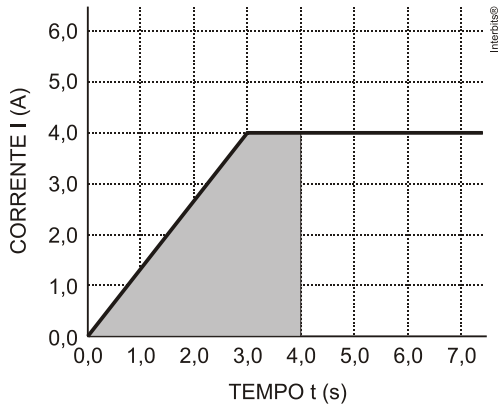
6. (Ufpe 2010) O gráfico mostra a variação da corrente elétrica I , em **ampère**, num fio em função do tempo t , em **segundos**. Qual a carga elétrica, em **coulomb**, que passa por uma seção transversal do condutor nos primeiros **4,0 segundos**?



Resposta:

10C.

A carga é dada pela área do trapézio, sob a curva no intervalo de tempo entre 0 e 4,0 s, como mostrado na figura.



Portanto:

$$Q = \frac{(4+0)}{2} \times 4 \Rightarrow Q = 10 \text{ C.}$$

7. (Ufscar 2008) O capacitor é um elemento de circuito muito utilizado em aparelhos eletrônicos de regimes alternados ou contínuos. Quando seus dois terminais são ligados a uma fonte, ele é capaz de armazenar cargas elétricas. Ligando-o a um elemento passivo como um resistor, por exemplo, ele se descarrega. O gráfico representa uma aproximação linear da descarga de um capacitor.



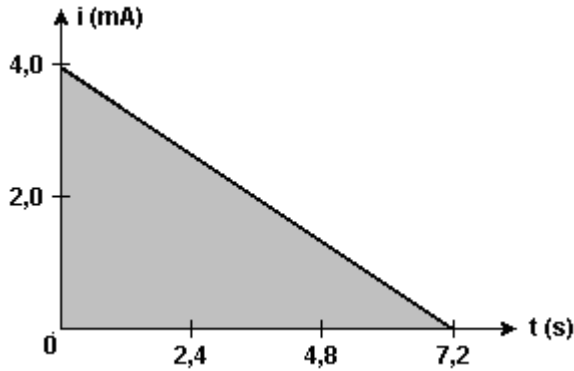
Sabendo que a carga elétrica fundamental tem valor $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, o número de portadores de carga que fluíram durante essa descarga está mais próximo de

- a) 10^{17} .
- b) 10^{14} .
- c) 10^{11} .
- d) 10^8 .
- e) 10^5 .

Resposta:

[A]

A área sombreada na figura é numericamente igual à carga que fluiu no condutor.



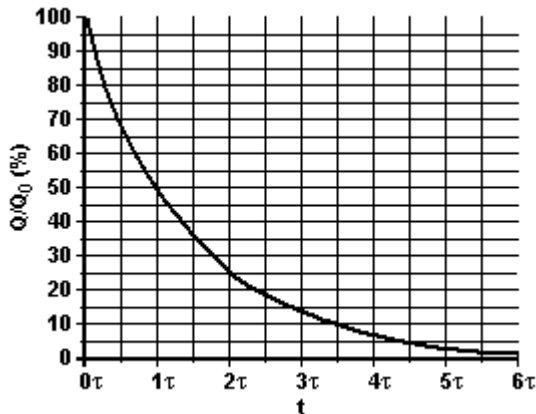
$$\Delta Q = \frac{7,2 \times 4 \times 10^{-3}}{2} = 1,44 \times 10^{-2} \text{ C}$$

Por outro lado:

$\Delta Q = Ne$, onde N é o número de portadores elementares e "e" a carga elementar ($1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$\Delta Q = Ne \rightarrow N = \frac{\Delta Q}{e} = \frac{1,44 \times 10^{-2}}{1,6 \times 10^{-19}} = 9 \times 10^{16} \rightarrow 10^{17} \text{ portadores}$$

8. (Ufg 2006) Um desfibrilador externo, usado para reversão de paradas cardíacas, provoca a descarga rápida de um capacitor através do coração, por meio de eletrodos aplicados ao tórax do paciente. Na figura a seguir, vê-se o gráfico de descarga de um capacitor de capacidade C, inicialmente 100% carregado, através de um resistor de resistência R, em função do tempo, o qual é dado em termos da constante de tempo $\tau = RC$. Observe que, a cada constante de tempo τ , a carga no capacitor reduz-se à metade.



Supondo que o capacitor perca 87,5% de sua carga em 3 ms e que a resistência entre os eletrodos seja de 50Ω , determine, para uma d.d.p. inicial entre as placas de 5 kV:

- a corrente média entre os eletrodos, nesse intervalo de 3 ms;
- a energia inicial armazenada no capacitor.

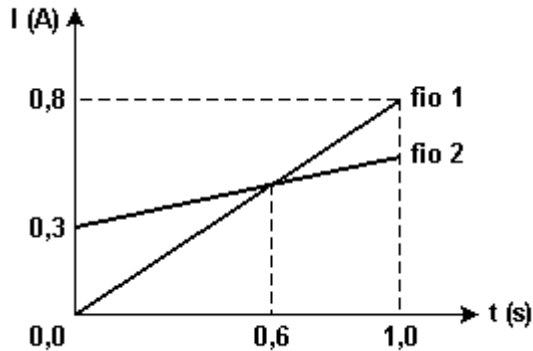
Resposta:

- 29,2 A

b) 250 J

9. (Ufrgs 2004) Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto a seguir, na ordem em que elas aparecem.

As correntes elétricas em dois fios condutores variam em função do tempo de acordo com o gráfico mostrado a seguir, onde os fios estão identificados pelos algarismos 1 e 2.



No intervalo de tempo entre zero e 0,6 s, a quantidade de carga elétrica que atravessa uma seção transversal do fio é maior para o fio do que para o outro fio; no intervalo entre 0,6 s e 1,0 s, ela é maior para o fio do que para o outro fio; e no intervalo entre zero e 1,0 s, ela é maior para o fio do que para o outro fio.

- a) 1 - 1 - 2
- b) 1 - 2 - 1
- c) 2 - 1 - 1
- d) 2 - 1 - 2
- e) 2 - 2 - 1

Resposta:

[D]

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 21/03/2014 às 16:57

Nome do arquivo: elétrica

Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	102588	.....Baixa	.....Física.....	Ufba/2011	..... Somatória
2.....	113185	.....Baixa	.....Física.....	G1 - cftmg/2012	..... Múltipla escolha
3.....	108935	.....Elevada	.....Física.....	Unicamp/2012	..... Múltipla escolha
4.....	101116	.....Elevada	.....Física.....	Udesc/2011	..... Múltipla escolha
5.....	105935	.....Elevada	.....Física.....	Ufpe/2011	..... Analítica
6.....	93930	.....Baixa	.....Física.....	Ufpe/2010	..... Analítica
7.....	83085	.....Média	.....Física.....	Ufscar/2008	..... Múltipla escolha
8.....	64259	.....Não definida	..Física.....	Ufg/2006	..... Analítica
9.....	55113	.....Não definida	..Física.....	Ufrgs/2004	..... Múltipla escolha