

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

1. (Uece 2017) Uma corrente elétrica percorre um chuveiro elétrico construído com um resistor ôhmico. A corrente elétrica pode ser medida em unidades de

- a) ampères/segundo.
- b) volts/segundo.
- c) coulombs/segundo.
- d) ohms/segundo.

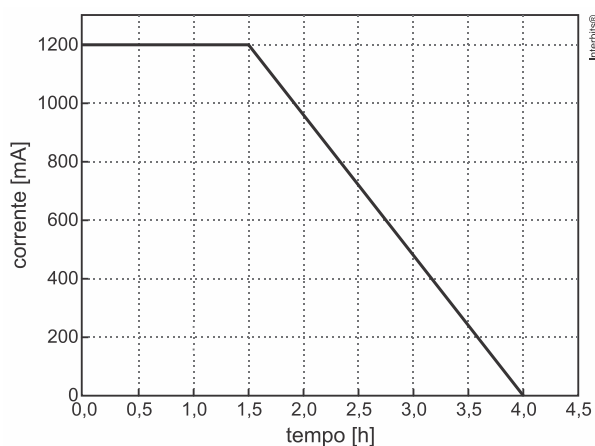
2. (Uerj 2017) Pela seção de um condutor metálico submetido a uma tensão elétrica, atravessam  $4,0 \times 10^{18}$  elétrons em 20 segundos.

A intensidade média da corrente elétrica, em ampere, que se estabelece no condutor corresponde a:

Dado: carga elementar =  $1,6 \times 10^{-19}$  C.

- a)  $1,0 \times 10^{-2}$
- b)  $3,2 \times 10^{-2}$
- c)  $2,4 \times 10^{-3}$
- d)  $4,1 \times 10^{-3}$

3. (Unicamp 2017) Tecnologias móveis como celulares e tablets têm tempo de autonomia limitado pela carga armazenada em suas baterias. O gráfico abaixo apresenta, de forma simplificada, a corrente de recarga de uma célula de bateria de íon de lítio, em função do tempo.



Considere uma célula de bateria inicialmente descarregada e que é carregada seguindo essa curva de corrente. A sua carga no final da recarga é de

- a) 3,3 C.
- b) 11.880 C.
- c) 1.200 C.
- d) 3.300 C.

4. (Unigranrio - Medicina 2017) Dependendo da intensidade da corrente elétrica que atravesse o corpo humano, é possível sentir vários efeitos, como dores, contrações musculares, parada respiratória, entre outros, que podem ser fatais. Suponha que uma corrente de 0,1 A atravesse o corpo de uma pessoa durante 2,0 minutos. Qual o número de elétrons que atravessa esse corpo, sabendo que o valor da carga elementar do elétron é  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

- a)  $1,2 \cdot 10^{18}$
- b)  $1,9 \cdot 10^{20}$
- c)  $7,5 \cdot 10^{19}$
- d)  $3,7 \cdot 10^{19}$
- e)  $3,2 \cdot 10^{19}$

5. (Uerj 2016) Aceleradores de partículas são ambientes onde partículas eletricamente carregadas são mantidas em movimento, como as cargas elétricas em um condutor. No Laboratório Europeu de Física de Partículas – CERN, está localizado o mais potente acelerador em operação no mundo. Considere as seguintes informações para compreender seu funcionamento:

- os prótons são acelerados em grupos de cerca de 3000 pacotes, que constituem o feixe do acelerador;
- esses pacotes são mantidos em movimento no interior e ao longo de um anel de cerca de 30 km de comprimento;
- cada pacote contém, aproximadamente,  $10^{11}$  prótons que se deslocam com velocidades próximas à da luz no vácuo;
- a carga do próton é igual a  $1,6 \times 10^{-19}$  C e a velocidade da luz no vácuo é igual a  $3 \times 10^8$  m  $\times$  s $^{-1}$ .

Nessas condições, o feixe do CERN equivale a uma corrente elétrica, em ampères, da ordem de grandeza de:

- a)  $10^0$
- b)  $10^2$
- c)  $10^4$
- d)  $10^6$

6. (Esc. Naval 2016) A maior parte da luz emitida por descargas atmosféricas é devido ao encontro de cargas negativas descendentes com cargas positivas ascendentes (raio de retorno). Supondo que, durante um raio desse tipo, uma corrente eletrônica constante de 30 kA transfere da nuvem para a terra uma carga negativa total de 15 C, a duração desse raio, em milissegundos, será

- a) 3,0
- b) 2,0
- c) 1,5
- d) 1,0
- e) 0,5

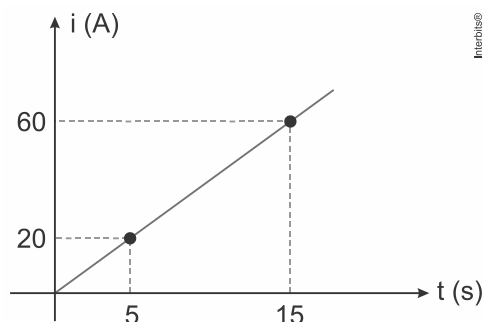
7. (Efomm 2016) Por uma seção transversal de um fio cilíndrico de cobre passam, a cada hora,  $9,00 \times 10^{22}$  elétrons. O valor aproximado da corrente elétrica média no fio, em amperes, é

**Dado:** carga elementar  $e = 1,60 \times 10^{-19}$  C.

- a) 14,4
- b) 12,0
- c) 9,00
- d) 4,00
- e) 1,20

8. (Uerj simulado 2018) O gráfico abaixo indica o comportamento da corrente elétrica em função do tempo em um condutor.

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação



A carga elétrica, em coulombs, que passa por uma seção transversal desse condutor em 15 s é igual a:

- a) 450
- b) 600
- c) 750
- d) 900

9. (Cefet MG 2014) Em um circuito de corrente contínua, utiliza-se um fio de cobre com diâmetro 1,6 mm e  $8,4 \times 10^{22}$  elétrons livres por  $\text{cm}^3$ . Ao se ligar o circuito, a corrente de 10 A, produzida quase instantaneamente, resulta do movimento dos elétrons livres com uma velocidade, em m/s, da ordem de

- a)  $10^{12}$ .
- b)  $10^8$ .
- c)  $10^4$ .
- d)  $10^{-2}$ .
- e)  $10^{-4}$ .

10. (Unicamp 2013) O carro elétrico é uma alternativa aos veículos com motor a combustão interna. Qual é a autonomia de um carro elétrico que se desloca a 60 km/h, se a corrente elétrica empregada nesta velocidade é igual a 50 A e a carga máxima armazenada em suas baterias é  $q = 75 \text{ Ah}$ ?

- a) 40,0 km.
- b) 62,5 km.
- c) 90,0 km.
- d) 160,0 km.

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.

11. (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.

12. (Ufpa 2011) O acelerador de partículas LHC, o Grande Colisor de Hadrões (Large Hadron Collider), recebeu da imprensa vários adjetivos superlativos: “a maior máquina do mundo”, “o maior experimento já feito”, “o big-bang recriado em laboratório”, para citar alguns. Quando o LHC estiver funcionando a plena capacidade, um feixe de prótons, percorrendo o perímetro do anel circular do acelerador, irá conter  $10^{14}$  prótons, efetuando  $10^4$  voltas por segundo, no anel.

Considerando que os prótons preenchem o anel uniformemente, identifique a alternativa que indica corretamente a corrente elétrica que circula pelo anel.

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

**Dado:** carga elétrica do próton  $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- a) 0,16 A
- b)  $1,6 \times 10^{-15} \text{ A}$
- c)  $1,6 \times 10^{-29} \text{ A}$
- d)  $1,6 \times 10^{-9} \text{ A}$
- e)  $1,6 \times 10^{-23} \text{ A}$

13. (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?

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

### Gabarito:

#### Resposta da questão 1:

[C]

A expressão da corrente elétrica é:

$$i = \frac{|Q|}{\Delta t} \left[ \frac{\text{coulomb}}{\text{segundo}} \right]$$

#### Resposta da questão 2:

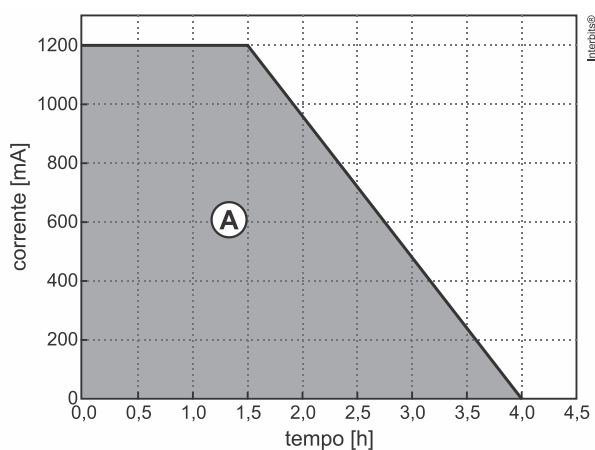
[B]

$$i = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{4,0 \cdot 10^{18} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{20} \Rightarrow i = 0,032 \Rightarrow i = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

#### Resposta da questão 3:

[B]

A carga final é numericamente igual a área do trapézio, destacada na figura.



$$Q = A = \frac{4 + 1,5}{2} \times 1200 = 3.300 \text{ mA h} = (3.300 \times 10^{-3} \text{ A}) \cdot (3,6 \times 10^3 \text{ s}) = 11.880 \text{ As} \Rightarrow$$

$$Q = 11.880 \text{ C.}$$

#### Resposta da questão 4:

[C]

A carga elétrica é dada pelo produto da corrente elétrica pelo tempo, de acordo com a equação:

$$Q = i \cdot \Delta t$$

Mas também a carga elétrica pode ser calculada pelo total de elétrons que circulou multiplicado pela carga elementar

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C, portanto:}$$

$$Q = n \cdot e$$

Igualando as duas equações, podemos calcular o número de elétrons para uma determinada corrente e um dado tempo em segundos.

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

$$n \cdot e = i \cdot \Delta t \Rightarrow n = \frac{i \cdot \Delta t}{e} \Rightarrow n = \frac{0,1 \text{ A} \cdot 2 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} \therefore n = 7,5 \cdot 10^{19} \text{ elétrons}$$

**Resposta da questão 5:**

[A]

$$i_m = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{n e}{\Delta S / v} = \frac{n e v}{\Delta S} = \frac{3000 \cdot 10^{11} \cdot 1,6 \times 10^{-19} \cdot 3 \times 10^8}{30 \times 10^3} = 0,48 \text{ A} \cong 1 \text{ A} \Rightarrow$$

$$i_m = 10^0 \text{ A.}$$

**Resposta da questão 6:**

[E]

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{15}{30 \cdot 10^3} = 0,5 \cdot 10^{-3}$$

$$\therefore \Delta t = 0,5 \text{ ms}$$

**Resposta da questão 7:**

[D]

A intensidade da corrente é dada pela razão entre a carga elétrica numa seção transversal do condutor e o tempo.

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

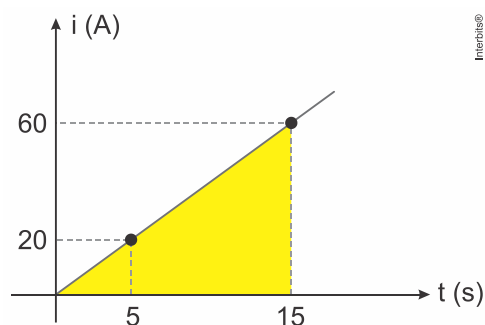
Mas, a carga é dada pelo produto da quantidade de elétrons  $n$  que circulam e sua carga elementar  $e$  :

$$i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} = \frac{9 \cdot 10^{22} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{3600 \text{ s}} \therefore i = 4 \text{ A}$$

**Resposta da questão 8:**

[A]

A carga elétrica em módulo que atravessa uma seção transversal do condutor é representada pela área sob a reta, isto é, a área entre o gráfico e o eixo do tempo no intervalo citado.



$$Q = \text{área} \Rightarrow Q = \frac{15 \cdot 60}{2} \therefore Q = 450 \text{ C}$$

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

### Resposta da questão 9:

[E]

$$\text{- Volume do cilindro: } V = A L \Rightarrow V = \frac{\pi D^2}{4} L \Rightarrow L = \frac{4 V}{\pi D^2} \quad (\text{I})$$

$$\text{- Corrente elétrica: } i = \frac{|\Delta Q|}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{n e}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{n e}{i} \quad (\text{II})$$

$$\text{- Velocidade: } v = \frac{L}{\Delta t} \quad (\text{III})$$

(I) e (II) em (III):

$$v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{4 V}{\pi D^2} \times \frac{i}{n e} \Rightarrow v = \frac{4 V i}{n e \pi D^2}.$$

Dados:

$$V = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3; D = 1,6 \text{ mm} = 1,6 \times 10^{-3} \text{ m}; i = 10 \text{ A}; n = 8,4 \times 10^{22}; e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}; \pi = 3,14.$$

Substituindo valores:

$$v = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{8,4 \times 10^{22} \cdot 1,6 \times 10^{-19} \cdot 3,14 \cdot (1,6 \times 10^{-3})^2} = 3,7 \times 10^{-4} \text{ m/s} \Rightarrow$$

$$v = 10^{-4} \text{ m/s.}$$

### Resposta da questão 10:

[C]

A quantidade de carga elétrica contida na bateria é dada por:

$$q = i \cdot \Delta t$$

$$75 \text{ Ah} = 50 \text{ A} \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{75}{50} \text{ h}$$

$$\Delta t = 1,5 \text{ h}$$

Sabendo que a autonomia (em horas) da bateria é 1,5 horas temos:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t$$

$$\Delta s = 60 \cdot 1,5$$

$$\Delta s = 90 \text{ km}$$

### Resposta da questão 11:

[C]

Da definição de corrente elétrica:

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

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

## Corrente Elétrica - ENEM - Fixação

### Resposta da questão 12:

[A]

A corrente elétrica é dada pela razão entre a carga que passa por unidade de tempo. A cada segundo passam  $10^{14}$  prótons,  $10^4$  vezes. Assim, a intensidade da corrente elétrica é:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{10^{14} \times 10^4 \times 1,6 \times 10^{-19}}{1} \Rightarrow i = 0,16 \text{ A.}$$

### Resposta da questão 13:

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

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