

Solución examen 3º B – 24 de mayo de 2013

1. Define los siguientes conceptos:

- Voltímetro:** *Aparato que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito.*
- Generador:** *Elemento de un circuito eléctrico que proporciona energía a los electrones que van a moverse por el mismo. Es decir transforman alguna forma de energía en energía eléctrica.*
- Intensidad:** *Cantidad de carga que atraviesa una sección de conductor por unidad de tiempo. La unidad de intensidad en el Sistema Internacional de Unidades es el Amperio.*
- Conmutador:** *Dispositivo que permite modificar el camino que deben seguir los electrones. Se asemejan a los interruptores en su forma exterior, pero los conmutadores a la vez que desconectan un circuito, conectan otro.*

2. En la hoja de especificaciones de un electrodoméstico indica que funciona con una corriente de 230 V y 50 Hz.

a. ¿Qué tipo de corriente utiliza el electrodoméstico?

Corriente alterna. El valor 50 Hz nos indica la frecuencia de dicha corriente.

b. ¿Qué indican esos valores?

- *230 V indica valor de la tensión eficaz de la corriente.*
- *50 Hz indica la frecuencia. Es decir el número de ciclos u oscilaciones completas que la corriente describe en cada segundo.*

c. ¿Qué es el valor eficaz de una corriente de este tipo?

Valor de tensión que debería tener una corriente continua para que ambas produjeran el mismo efecto energético en el mismo tiempo.

d. ¿Cuál es el valor máximo de tensión de este tipo de corriente?

La tensión eficaz se calcula según:

$$V_e = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}}$$

En este caso conocemos el valor de la tensión eficaz (230V) por lo que despejaremos en la expresión anterior el valor de la tensión máxima:

$$V_{m\acute{a}x} = V_e \cdot \sqrt{2}$$

Sustituyendo:

$$V_{m\acute{a}x} = 230 \cdot \sqrt{2}$$

Operando:

$$V_{m\acute{a}x} = 325,27 \text{ V}$$

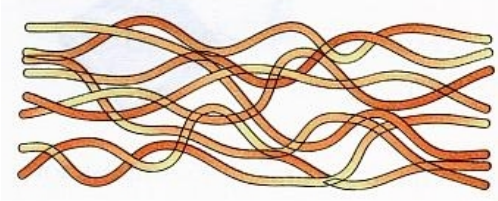
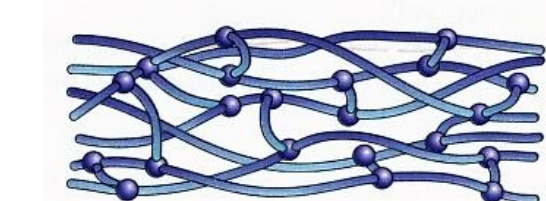
3.

- Desde un punto de vista de su estructura, ¿Cuál es la diferencia fundamental entre un plástico termoestable y otro termoplástico? Dibuja un esquema de la estructura de cada uno de ellos.

Ambos tipos de plásticos están formados por largas cadenas de polímeros. Un polímero es una molécula de gran tamaño (macromolécula) formada por la repetición de otras moléculas más pequeñas llamadas monómeros.

En el caso de los termoplásticos las moléculas de polímero están unidas entre sí de una manera débil. Por el contrario en los plásticos termoestables las cadenas están unidas entre sí por medio de fuertes enlaces en distintas direcciones.

Los esquemas de estas estructuras deben reflejar esta diferencia:

Plástico termoplástico	Plástico termoestable
	

b. ¿Cómo afecta esta diferencia estructural al comportamiento de uno y otro tipo de plásticos?

En los plásticos termoplásticos el hecho de que no existan unas fuerzas intensas de unión entre las distintas cadenas hace que cada vez que calentemos el material, este se ablande y se pueda moldear.

En el caso de los plásticos termoestables tras ser calentados, moldeados y enfriados por primera vez el valor de las fuerzas de unión entre las distintas cadenas es lo suficientemente alto como para que al volver a calentar el plástico ya no se pueda volver a moldear permaneciendo indeformable.

4.

a. Utilizando un voltímetro se ha medido la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito obteniéndose un valor de 5 V. Si en un determinado periodo de tiempo atraviesan el circuito 0,23 C de carga, calcula la cantidad de energía que han liberado los electrones entre esos dos puntos.

Datos:

$$V = 5V$$

$$q = 0,23 C$$

La definición de diferencia de potencial es:

$$V = \frac{E}{q}$$

Despejando E:

$$E = V \cdot q$$

Sustituyendo:

$$E = 5 \cdot 0,23$$

Calculando:

$$E = 1,15 J$$

b. ¿Cuánto tiempo necesita una corriente de 2 A para transportar 4,8C?

Datos:

$$I = 2A$$

$$q = 4,8 \text{ C}$$

La definición de intensidad es:

$$I = \frac{q}{t}$$

Despejando t :

$$q = I \cdot t \rightarrow t = \frac{q}{I}$$

Sustituyendo:

$$t = \frac{4,8}{2}$$

Calculando:

$$t = 2,4 \text{ s}$$

5. En una estufa eléctrica se indican en su placa de características, como valores nominales, las siguientes: Tensión: 220V, potencia 3.300W. Se desea calcular:
- Su resistencia eléctrica y la intensidad que consume si se conecta a 220V.
 - La energía eléctrica en kWh, que ha consumido tras funcionar 6 horas diarias durante un mes.
 - El calor producido durante ese tiempo en Kcal.
 - Considerando constante la resistencia, la potencia que consume si se conecta a 125V.

Datos:

$$V = 220 \text{ V}$$

$$P = 3.300 \text{ W}$$

$t = \text{un mes, 6 horas/día}$

- a) El ejercicio es mucho más sencillo si en primer lugar calculamos la intensidad y después la resistencia.

Para calcular la intensidad partimos de la expresión que nos permite calcular la potencia a partir de la intensidad y la tensión.

$$P = V \cdot I$$

Despejamos la intensidad:

$$I = \frac{P}{V}$$

Sustituimos:

$$I = \frac{3.300}{220}$$

Por tanto:

$$I = 15 \text{ A}$$

Para calcular el valor de la resistencia es suficiente con despejar en la ley de Ohm.

$$V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{V}{I}$$

Sustituimos:

$$R = \frac{220}{15}$$

Es decir:

$$R = 14,7 \Omega$$

- b) Para calcular la energía eléctrica consumida en el periodo indicado utilizaremos la definición de potencia:

$$P = \frac{E}{t}$$

Despejando E:

$$E = P \cdot t$$

Donde vamos a sustituir el valor del tiempo en horas y el de la potencia en kW para obtener directamente la energía en kWh.

$$E = \left(3.300 \text{ W} \cdot \frac{1 \text{ kW}}{1.000 \text{ W}} \right) \cdot \left(1 \text{ mes} \cdot \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} \cdot \frac{6 \text{ h}}{1 \text{ día}} \right)$$

Operando:

$$E = 594 \text{ kWh}$$

- c) Para obtener el valor de energía en kcal simplemente hacemos un cambio de unidades por factores:

$$E = 594 \text{ kWh} \cdot \frac{3.600 \text{ kJ}}{1 \text{ kWh}} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{4,18 \text{ kJ}}$$

Operando:

$$E = 511.579 \text{ kcal}$$

- d) En este caso hay que tener en cuenta que al cambiar el valor de la tensión la intensidad también habrá cambiado por lo que no podemos aplicar directamente la expresión de potencia en función de la tensión y la intensidad. Podemos resolver el problema de dos formas:

1. Obteniendo la expresión que nos permite calcular la potencia en función de la tensión y la resistencia.

Partimos de la expresión:

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

No conocemos el valor de I por lo tanto hay que sustituir este elemento. Teniendo en cuenta la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R$$

Despejando I:

$$I = \frac{V}{R}$$

Sustituyo en la expresión de la potencia (1):

$$P = V \cdot I = V \cdot \frac{V}{R}$$

Agrupando los dos términos de tensión:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Sustituyendo:

$$P = \frac{125^2}{14,8}$$

Calculo:

$$P = 1.055,74 \text{ W}$$

2. Calculando inicialmente la intensidad y sustituyendo su valor en la expresión de potencia:

Partimos de la expresión:

$$P = V \cdot I \quad (1)$$

No conocemos el valor de I , la calcularemos utilizando la ley de Ohm:

$$V = I \cdot R$$

Despejando I :

$$I = \frac{V}{R}$$

Sustituyo y calculo:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{125}{14,8} = 8,45 \text{ A}$$

Sustituyo en la expresión de potencia (1):

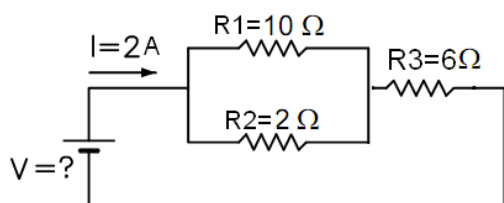
$$P = V \cdot I = 125 \cdot 8,45$$

Calculo:

$$P = 1.055,74 \text{ W}$$

6. En el siguiente circuito contesta las siguientes cuestiones:

- Calcula el voltaje suministrado por la pila.
- Calcula el voltaje y la intensidad en cada resistencia.



- a) Para calcular la diferencia de potencial en la pila necesitamos simplificar el circuito calculando la resistencia equivalente. Una vez hecho esto será suficiente con aplicar la ley de Ohm a dicha resistencia ya que tanto la intensidad a través de la pila como su diferencia de potencial serán los mismos valores que en la resistencia equivalente.

En primer lugar calculamos el equivalente de R_1 y R_2 . Por estar en paralelo:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

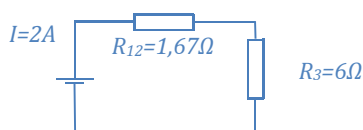
Sustituimos y calculamos:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{2} = \frac{1+5}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

Por lo tanto:

$$R_{12} = \frac{5}{3} = 1,67\Omega$$

Dibujamos el circuito equivalente:



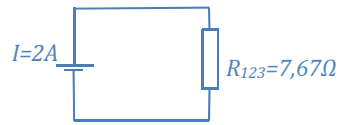
Calculamos la Resistencia equivalente total. Por estar en serie:

$$R_{123} = R_{12} + R_3$$

Sustituimos y calculamos:

$$R_{123} = 1,67 + 6 = 7,67\Omega$$

Dibujamos el circuito equivalente:



Aplicamos la ley de Ohm a la resistencia:

$$V = I \cdot R$$

$$V = 2 \cdot 7,67$$

$$V = 15,34 V$$

- b) En primer lugar podemos resolver la resistencia número 3. Como todos los electrones que circulan por el circuito tienen que pasar por ella, el valor de la intensidad que la atraviesa es la intensidad total, es decir 2A.

Para calcular la tensión es suficiente con aplicar la ley de Ohm a R_3 .

$$V_3 = I_2 \cdot R_3 = 2 \cdot 6 = 12 V$$

La tensión en las resistencias 1 y 2 es la misma, por estar en paralelo, y se puede calcular teniendo en cuenta que la tensión de la pila se pierde por un lado en R_3 y por otro en R_{12} . Así

$$V = V_{12} + V_3$$

Despejando:

$$V_{12} = V - V_3$$

Así:

$$V_{12} = V_1 = V_2 = V - V_3$$

Calculando:

$$V_1 = V_2 = 15,34 - 12 = 3,34 V$$

Ya solo queda por calcular la intensidad en R_1 y R_2 . Aplicando la ley de Ohm:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{3,34}{10} = 0,334A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{3,34}{2} = 1,67A$$

Se puede comprobar que:

$$I_3 = I_1 + I_2$$