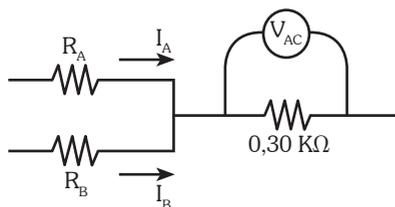


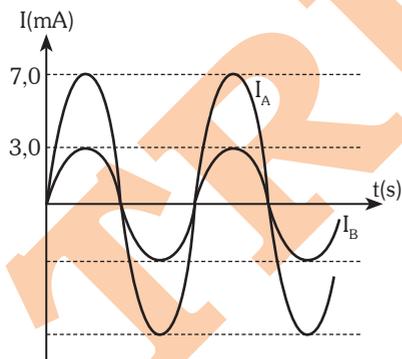
FÍSICA

Pregunta 01

Considere el siguiente tramo de un circuito:



donde A y B son 2 elementos del circuito, por los cuales circulan las corrientes I_A e I_B , respectivamente. Si las corrientes corresponden a funciones armónicas del tiempo, tal como se muestra en la siguiente figura, ¿cuál es la lectura, en V, del voltímetro?



- A) 1,51
- B) 1,73
- C) 2,12
- D) 2,72
- E) 3,04

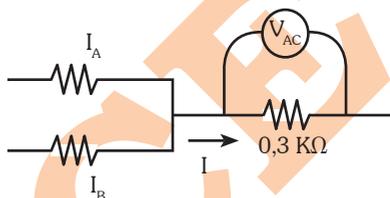
Resolución 01

Inducción electromagnética

Corriente alterna

Un voltímetro registra valores eficaces, por lo tanto:

Del gráfico:



$$A: I_{\text{máx}} = 7 \text{ mA} \rightarrow I_{\text{eficaz}} = \frac{7}{\sqrt{2}} \text{ mA}$$

$$B: I_{\text{máx}} = 3 \text{ mA} \rightarrow I_{\text{eficaz}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I = I_A + I_B = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ mA}$$

Considerando el voltímetro ideal:

$$V_{AC} = I \cdot R = \frac{10}{\sqrt{2}} \cdot 0,3 = V_{AC} = \underline{2,12}$$

Rpta.: 2,12

Pregunta 02

Se tienen 3 ondas electromagnéticas de longitudes de onda 10^3 km , 3 cm y $0,5 \mu\text{m}$, respectivamente; en relación al nombre del tipo de radiación de cada longitud de onda, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Radio, microondas, visible
- II. Microondas, radio, ultravioleta
- III. Radio, radio, rayos X

Prohibida su venta

- A) VFF
- B) FVV
- C) VVF
- D) VFV
- E) FVF

Resolución 02

Física moderna

Ondas electromagnéticas

Espectro electromagnético:

Rayos γ

Rayos x

Ultravioleta

Luz visible

($\lambda \sim 400\text{nm}-700\text{nm}$)

Infrarrojos

M+icroondas

Radio y TV

Disminuye la longitud de onda (λ)

- I. (V) por el espectro electromagnético.
- II. (F) Las microondas tienen menor longitud de onda en comparación con las ondas de radio.
- III. (F) la longitud de onda de los rayos x está en el orden de los $\text{Å} \ll 10^{-10} \text{ m}$

Rpta.: VFF

Pregunta 03

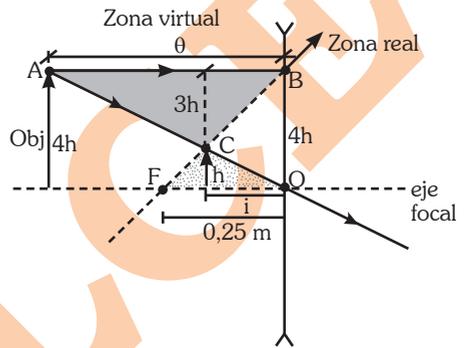
Calcule la distancia, en m, a la que se deberá colocar un objeto, respecto de una lente divergente cuya distancia focal es $-0,25 \text{ m}$, para que su imagen tenga la cuarta parte del tamaño del objeto.

- A) 0,25
- B) 0,50
- C) 0,75
- D) 1,0
- E) 1,6

Resolución 03

Óptica geométrica

Lentes delgadas



Aplicando: $\triangle ABC \sim \triangle FOC$

$$\frac{3h}{h} = \frac{\theta}{0,25} \Rightarrow \theta = 0,75 \text{ m}$$

Rpta.: 0,75

Pregunta 04

Calcule aproximadamente la velocidad máxima, en m/s, de los fotoelectrones emitidos por una superficie limpia de oro cuando está expuesta a una luz de frecuencia $3,4 \times 10^{15} \text{ Hz}$. La función trabajo del oro es $W = 5,1 \text{ eV}$.

$$(h = 4,136 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}, m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}, 1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

- A) $0,78 \times 10^6$
- B) $1,78 \times 10^6$
- C) $2,78 \times 10^6$
- D) $3,78 \times 10^6$
- E) $4,78 \times 10^6$

Resolución 04

Física moderna

Efecto fotoeléctrico

$$E_{\text{fotón}} = \phi + Ek_{\text{máx}} \Rightarrow hf = \phi + \frac{1}{2} mV_{\text{máx}}^2$$

$$V_{\text{máx}} = \sqrt{\frac{2(hf - \phi)}{m}} = \sqrt{\frac{2(4,136 \times 10^{-15} \times 3,4 \times 10^{15} - 5,1) \times 1,6 \times 10^{-19}}{9,1 \times 10^{-31}}}$$

$$V_{\text{máx}} = 1,78 \times 10^6 \text{ m/s}$$

Rpta.: $1,78 \times 10^6$

Pregunta 05

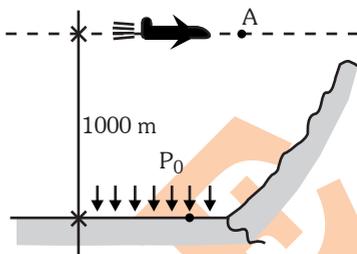
Un avión se encuentra a 1000 m sobre el nivel del mar. Considerando la densidad del aire constante e igual a 1,3 g/L; estime aproximadamente la presión, en kPa, a dicha altura. (Presión atmosférica 101 kPa sobre el nivel del mar; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 12,75
- B) 13,98
- C) 29,43
- D) 88,25
- E) 93,23

Resolución 05

Estática de fluidos

Presión



$$P_A = P_0 - \rho_{\text{aire}} \cdot g \cdot h$$

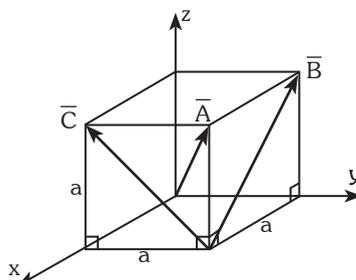
$$P_A = 101 \times 10^3 - 1,3 \times 9,81 \times 1000$$

$$P_A = 88,25 \text{ kPa}$$

Rpta.: 88,25

Pregunta 06

La figura muestra tres vectores \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} . Calcule la magnitud del vector \vec{D} si $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = 0$.



- A) $a\sqrt{2}$
- B) $2a$
- C) $a\sqrt{3}$
- D) $3a$
- E) $2a\sqrt{2}$

Resolución 06

Análisis vectorial

Descomposición

Del gráfico, se desprende:

$$\vec{A} = (a, a, a)$$

$$\vec{B} = (-a, 0, a)$$

$$\vec{C} = (0, -a, a)$$

Reemplazando en la ecuación:

$$\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = 0$$

$$(a, a, a) + (-a, 0, a) + (0, -a, a) + \vec{D} = 0$$

Despejando:

$$\vec{D} = (0, 0, -3a) \Rightarrow |\vec{D}| = 3a$$

Rpta.: 3a

Pregunta 07

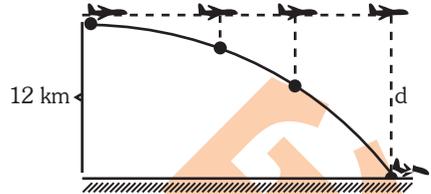
Un avión de transporte vuela horizontalmente a una altura de 12 km con una velocidad de 900 km/h. De la rampa trasera de carga se deja caer un carro de combate. Calcule la distancia, en km, que separa al carro de combate del avión cuando este choca contra el suelo. Suponga que el avión sigue volando con velocidad constante.

- A) 10
- B) 12
- C) 18
- D) 22
- E) 26

Resolución 07

Cinemática

Movimiento parabólico de caída libre



Despreciando la resistencia del aire y manteniéndose constante la velocidad del avión, se cumple que el avión y carro de combate siempre se encontrarán sobre la misma vertical.

$$d = 12 \text{ km}$$

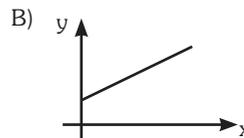
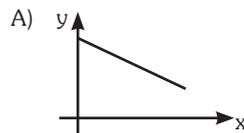
Rpta.: 12

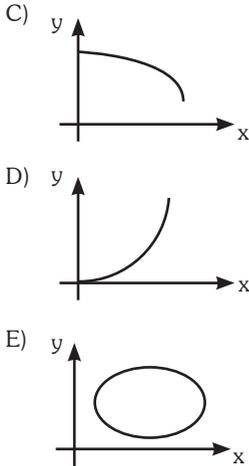
Pregunta 08

La posición \vec{r} de una partícula está dada por la relación:

$$\vec{r}(t) = [2 \cos(\omega t) + 2] \hat{i} + [\cos(\omega t) + 4] \hat{j}$$

indique cuál de los siguientes gráficos corresponde a la curva que recorre la partícula en el plano $x - y$.





Resolución 08

Cinemática

Características físicas del movimiento

$$\vec{r}(t) = [2 \cos(\omega t + 2)]\hat{i} + [\cos(\omega t) + 4]\hat{j}$$

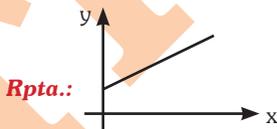
$$\Rightarrow x = 2\cos(\omega t) + 2 \dots (1)$$

$$\Rightarrow y = \cos(\omega t) + 4 \Rightarrow 2y = 2\cos(\omega t) + 8 \dots (2)$$

Restando (2) - (1)

$$2y - x = 6 \Rightarrow y = 0,5x + 3$$

∴ Corresponde a la ecuación de una recta con pendiente positiva.



Pregunta 09

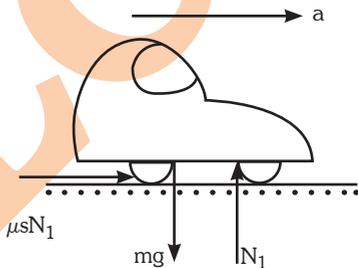
Calcule aproximadamente la aceleración máxima, en m/s^2 , que experimenta un automóvil si el coeficiente de fricción estático entre las llantas y el suelo es de 0,8. ($g=9,81 m/s^2$).

- A) 7,85
- B) 8,85
- C) 8,95
- D) 9,75
- E) 9,81

Resolución 09

Dinámica de una partícula

Segunda ley de Newton



Por la segunda ley de Newton

$$F_r = ma$$

$$\mu_s N_1 = ma$$

$$\mu_s mg = ma \Rightarrow a = \mu_s g \Rightarrow a = (0,8)(9,81) = 7,85 m/s^2$$

Rpta.: 7,85

Pregunta 10

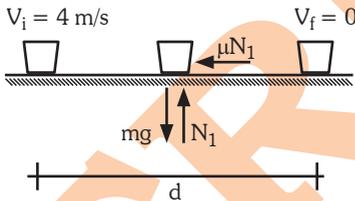
Los electrones externos de un átomo, conocidos como electrones de valencia, son los principales responsables del comportamiento químico. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Pueden determinar las propiedades magnéticas de una especie química.
 - II. Son los que intervienen en la formación de enlaces químicos.
 - III. El fósforo ($Z=15$) tiene 3 electrones de valencia.
- A) Solo II
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) I y II
 E) I, II y III

Resolución 10

Energía mecánica

Teorema del trabajo y la energía cinética



$$W_{\text{neto}} = E_{Kf} - E_{Ki} \Rightarrow W_{fr} = E_{Kf} - E_{Ki}$$

$$-\mu N_1 d = -E_{Ki} \Rightarrow \mu mgd = \frac{1}{2} m V_i^2$$

$$d = \frac{V_i^2}{2\mu g} \Rightarrow d = \frac{4^2}{2(0,2)(9,81)} \Rightarrow d = 4,08m$$

Rpta.: 4,08

Pregunta 11

Determine aproximadamente cuál debería ser la duración del día en la Tierra para que los cuerpos en el Ecuador no tengan peso. De su respuesta en horas. El radio de la Tierra es 6400 km .

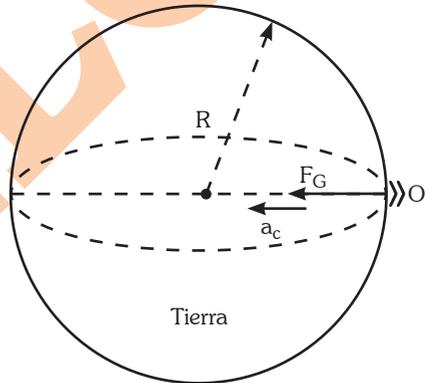
- A) 0,8
 B) 1,4
 C) 4,0
 D) 8,0
 E) 10,0

Resolución 11

Gravitación universal

Gravitación universal

Para que el cuerpo no manifieste peso, entonces la normal debe ser nula.



$$\Rightarrow F_g = m a_c$$

$$\frac{GMm}{R^2} = m \omega^2 R$$

$$\sqrt{\frac{g_0}{R}} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g_0}}$$

Prohibida su venta

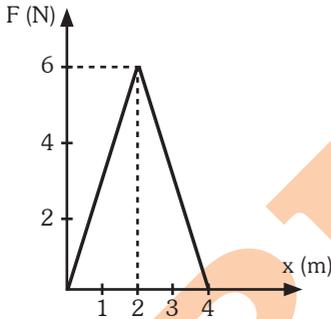
$$\text{Reemplazando: } T = 2\pi \sqrt{\frac{6400 \cdot 10^3}{9,81}} \left[\frac{1h}{3600} \right]$$

$$\therefore T = 1,4 \text{ horas}$$

Rpta.: 1,4

Pregunta 12

Una partícula de 3 kg tiene una velocidad de 2 m/s en $x = 0$, viajando en el sentido positivo del eje x cuando es sometida a una fuerza que apunta en la misma dirección que la velocidad pero que varía con la posición, según se muestra en la figura. Calcule la velocidad de la partícula (en m/s) cuando se encuentra en $x=4$ m.

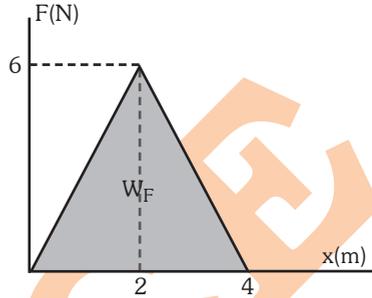


- A) $\sqrt{2}$
- B) 2
- C) 3
- D) $2\sqrt{3}$
- E) 4

Resolución 12

Energía mecánica

Teorema del trabajo neto



$$W_{\text{neto}} = E_{kf} - E_{ko}$$

$$W_F = \frac{3}{2} V_f^2 - \frac{3}{2} (2)^2$$

$$\frac{6(4)}{2} = \frac{3}{2} V_f^2 - 6$$

$$\therefore V_f = 2\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: $2\sqrt{3}$

Pregunta 13

Dos bloques idénticos, cada uno de ellos de masa $m=1\text{ kg}$, se desplazan en sentidos opuestos sobre una superficie horizontal sin fricción y se acercan uno al otro. Uno de ellos se desplaza a una rapidez de 2 m/s y el otro a la rapidez de 4 m/s y se quedan unidos después de chocar (colisión totalmente inelástica). Calcule, en J, la cantidad de energía cinética que se pierde en el choque.

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

Resolución 13

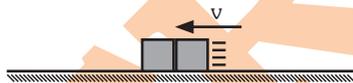
Choques

Choque plástico

Por dato



Después del choque plástico



para el sistema formado por los dos bloques

$$P_{\text{inicial}} = P_{\text{final}}$$

$$1(2) - 1(4) = -2v$$

$$\Rightarrow v = 1\text{ m/s}$$

$$*E_{\text{sistema inicial}} = \frac{1}{2}(2)^2 + \frac{1}{2}(4)^2$$

$$E_{\text{sistema inicial}} = 10\text{ J}$$

$$*E_{\text{sistema final}} = \frac{1}{2}(2)(1)^2$$

$$E_{\text{sistema final}} = 1\text{ J}$$

$$\therefore E_{\text{perdida}} = 10 - 1 = 9\text{ J}$$

Rpta.: 9

Pregunta 14

Dos estudiantes, uno en Ticio, donde la aceleración de la gravedad es $g_T=9,7952\text{ m/s}^2$, y el otro en Lima, donde $g_L=9,81\text{ m/s}^2$, desean hacer un ensayo con dos péndulos simples de la misma longitud.

Después de 1000 oscilaciones de cada péndulo, comenzando a oscilar en el mismo instante, se comprobó que el péndulo en Ticio lleva una ventaja de 3,03 segundos al péndulo que oscila en Lima. Calcule aproximadamente la longitud de los péndulos, en metros.

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 6
- E) 8

Resolución 14

Oscilaciones armónicas

Péndulo simple

* Para el péndulo en Lima $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{9,81}}$

* Para el péndulo en Ticio $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{9,7952}}$

Por dato:

$$1000 \left[2\pi\sqrt{\frac{L}{9,7952}} - 2\pi\sqrt{\frac{L}{9,81}} \right] = 3,03$$

Prohibida su venta

De donde:

$$L = 4 \text{ m}$$

Pregunta 15

La ecuación de una onda estacionaria en una cuerda de 1,5 m de longitud es

$y(x,t) = 2\text{sen}\left(\frac{4\pi}{3}x\right)\cos 2t$, con el origen en uno de sus extremos. Hallar el número de nodos de la cuerda entre sus extremos.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 15

Ondas mecánicas

Ondas estacionarias

La onda estacionaria tiene la forma

$$y=2\text{asen}k x \text{cos}wt$$

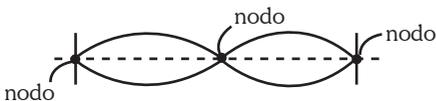
por dato $y=2\text{sen}\left(\frac{4\pi}{3}x\right)\cos 2t$

de donde $k=\frac{2\pi}{\lambda}=\frac{4\pi}{3}\Rightarrow\lambda=\frac{3}{2}\text{ m}$;

para ondas estacionarias, se cumple que

$$n\frac{\lambda}{2}=\frac{3}{2}\Rightarrow n\cdot\frac{3}{4}=\frac{3}{2}\Rightarrow n=2$$

Donde “n” es el # del armónico; graficando



Rpta.: 4

∴ Existe un nodo entre los extremos.

Rpta.: 1

Pregunta 16

Un cuerpo flota con el 70% de su volumen sumergido en agua. Cuando se sumerge en un líquido desconocido flota con el 40% de su volumen sumergido. ¿Cuál es la densidad del líquido desconocido en 10^3 kg/m^3 ?

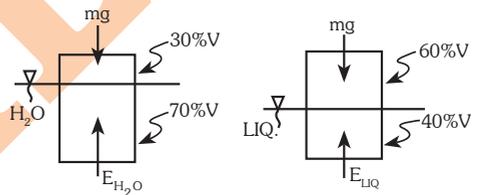
($g=9,81 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

- A) 0,17
- B) 0,28
- C) 0,57
- D) 1,75
- E) 5,71

Resolución 16

Estática de fluidos

Principio de Arquímedes



Para el equilibrio

$$E_{H_2O} = mg = E_{LIQ}$$

$$E_{H_2O} = E_{LIQ}$$

$$\rho_{H_2O}g0,7V = \rho_{LIQ}g0,4V$$

$$\rho_{LIQ} = \frac{7}{4}\rho_{H_2O}$$

$$\therefore \rho_{LIQ} = 1750 \text{ kg/m}^3 = 1,75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Rpta.: 1,75

Prohibida su venta

Pregunta 17

Se introducen 500 g de plomo fundido a 327 °C en el interior de una cavidad que contiene un gran bloque de hielo a 0 °C.

Calcule aproximadamente la cantidad de hielo que se funde, en g.

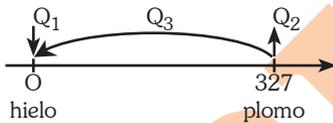
(Temperatura de fusión del plomo 327 °C, calor latente de fusión del plomo = 24,7 kJ/kg, calor específico del plomo = 0,128 kJ/kg.K, calor latente de fusión del hielo = 333,5 kJ/kg).

- A) 60
- B) 70
- C) 80
- D) 90
- E) 100

Resolución 17

Calorimetría

Cambio de fase



$$Q_{\text{Ganancia hielo}} = Q_{\text{Pérdida plomo}}$$

$$m \times 333,5 = 0,5 \times 24,7 + 0,5 \times 0,128 \times 327$$

$$\therefore m = 0,099 \text{ kg} \approx 100 \text{ g}$$

Rpta.: 100

Pregunta 18

Tres moles de un gas ideal se enfrían a presión constante desde $T_i = 147^\circ\text{C}$ hasta $T_f = 27^\circ\text{C}$. Calcule el módulo del trabajo, en J, realizado por el gas. ($R = 8,315 \text{ J/mol K}$).

- A) 1993
- B) 2993
- C) 3093
- D) 3193
- E) 3293

Resolución 18

Termodinámica

Trabajo de un gas

Presión constante: Proceso isobárico

$$W = P\Delta V = PV_f - PV_0 = nrT_f - nrT_0$$

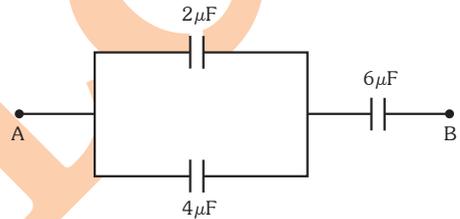
$$W = nR\Delta T = 3 \times 8,315 \times 120$$

$$\therefore W = 2993 \text{ J}$$

Rpta.: 2993

Pregunta 19

Entre los puntos A y B del circuito mostrado en la figura se aplica una diferencia de potencial de 100V. La capacitancia equivalente de la conexión, en μF , y la carga total almacenada en los condensadores, en μC , respectivamente, son:

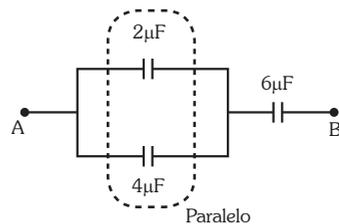


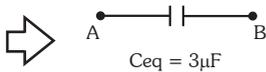
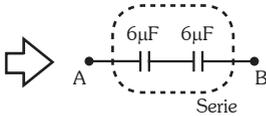
- A) 2; 100
- B) 2; 200
- C) 3; 300
- D) 3; 400
- E) 2; 500

Resolución 19

Electrostática

Capacitores



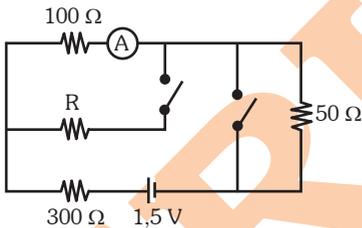


Carga: $Q = C_{eq} V$
 $Q = 3 \times 10^{-6} \cdot 100$
 $\therefore Q = 300 \mu C$

Rpta.: 3 ; 300

Pregunta 20

En el circuito indicado en la figura, la lectura del amperímetro es la misma cuando ambos interruptores están abiertos o ambos cerrados. Calcule la resistencia R, en Ω .



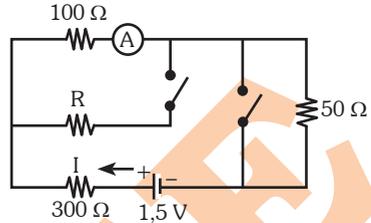
- A) 500
- B) 600
- C) 700
- D) 800
- E) 900

Resolución 20

Electrocinética

Circuitos eléctricos

Interruptores abiertos:



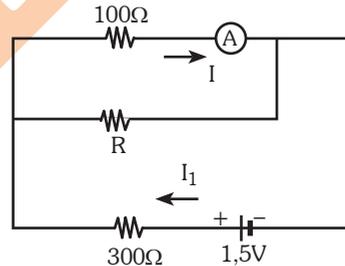
$$\sum V = 0$$

$$1,5 - 300I - 100I - 50I = 0$$

$$I = \frac{1}{300} A$$

Interruptores cerrados:

(R=50 Ohm en cortocircuito)



$$\sum V = 0$$

$$1,5 - 300I_1 - 100 \cdot \frac{1}{300} = 0$$

$$I_1 = (7/1800) A$$

Para R:

$$V = \frac{1}{300} \cdot 100 = \frac{1}{3} V$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)}{\left(\frac{1}{1800}\right)}$$

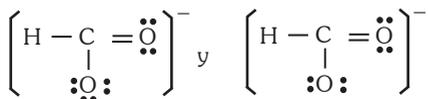
$$\therefore R = 600 \Omega$$

Rpta.: 600

QUÍMICA

Pregunta 21

El ión formiato (HCO_2^-) es una especie derivada del ácido fórmico y presenta las siguientes estructuras:



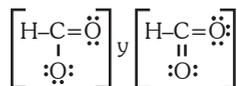
Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Ambas estructuras son formas resonantes del HCO_2^- .
 - II. Todos los enlaces presentes en el HCO_2^- son iguales.
 - III. La estructura real del HCO_2^- puede considerarse un promedio de ambas estructuras.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I y III

Resolución 21

Enlace químico

Geometría molecular



Híbrido de resonancia del formiato; su estructura real se denomina “promedio” de ambas estructuras.

- I. Formas resonantes (V)
- II. No todos los enlaces son iguales (F)
- III. Promedio de estructuras (V)

Rpta.: I y III

Pregunta 22

¿Cuáles de las siguientes tecnologías pueden ser consideradas limpias?

- I. El proceso de desinfección de las aguas empleando cloro.
 - II. El empleo de microorganismos para la destrucción de contaminantes orgánicos.
 - III. El uso de mercurio en reemplazo del cianuro para la extracción del oro.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

Resolución 22

Química aplicada

Biotecnología

- I. El cloro es considerado tóxico; por lo que no es un proceso limpio el generado por su uso como desinfectante.
- II. La biotecnología es un proceso limpio para la destrucción de contaminantes orgánicos.

III. Los gases del mercurio son tóxicos, por lo que no se considera un proceso limpio.

∴ Solo II se considera un proceso limpio.

Rpta.: Solo II

Pregunta 23

Existe un gran consenso en que la nanotecnología nos llevará a una segunda revolución industrial en el siglo XXI. Al respecto, indique la alternativa que contiene la secuencia correcta, después de verificar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Permite trabajar y manipular estructuras moleculares.
- II. Es una técnica que se aplica a nivel de nanoescala.
- III. Se utiliza para crear materiales y sistemas con propiedades únicas.

- A) V V V
- B) V V F
- C) V F V
- D) F V V
- E) F V F

Resolución 23

Química aplicada

Nanotecnología

- I. En la actualidad no existen instrumentos que nos permitan manipular estructuras moleculares, en un futuro se proyectan estas mediaciones con ayuda de la nanotecnología.
- II. La escala “nano” es la que se utiliza en estos materiales.
- III. Los materiales creados con la nanotecnología tienen propiedades únicas, que son diferentes a las que poseen los materiales a escala normal.

Rpta.: FVV

Pregunta 24

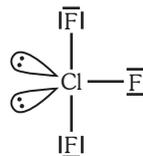
Siendo los halógenos muy reactivos no sorprende que se formen compuestos binarios entre ellos. El compuesto ClF_3 tiene una geometría molecular en forma de T. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El halógeno menos electronegativo expande su capa de valencia.
 - II. Hay 2 pares de electrones no compartidos.
 - III. El compuesto es apolar.
- A) Solo I
 - B) Solo
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

Resolución 24

Geometría molecular

La estructura del ClF_3 sería



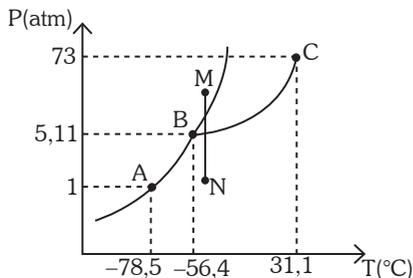
- I. (V) El cloro expande su capa de valencia (10 electrones).
- II. (F) En la estructura existen 11 pares electrónicos no compartidos.
- III. (F) La estructura presenta:

$$\mu_D \neq 0 \Rightarrow \text{molécula polar.}$$

Rpta.: Solo I

Pregunta 25

Para el diagrama de fases del CO_2 (no está a escala), ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

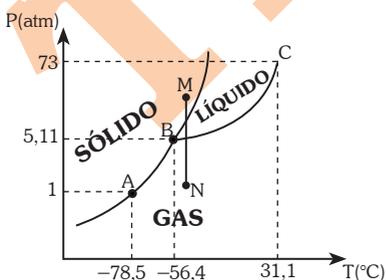


- I. El CO_2 se encuentra en estado líquido a 6 atm y $-56,4^\circ\text{C}$
 - II. La secuencia correcta del estado de agregación del CO_2 , al ir de M a N, es sólido, líquido, gas.
 - III. A 73 atm se puede evaporar el CO_2 a -55°C .
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y III
 - E) I y III

Resolución 25

Estados de agregación

Diagrama de fases



Prohibida su venta

- I. $\left. \begin{matrix} P = 6 \text{ atm} \\ T = -56,4^\circ\text{C} \end{matrix} \right\}$ el CO_2 se encuentra en estado sólido.
- II. (V) De M a N: el CO_2 pasa por los estados sólido, líquido y gaseoso.
- III. $\left. \begin{matrix} T = -55^\circ\text{C} \\ P = 73 \text{ atm} \end{matrix} \right\}$ el CO_2 pasaría a estado líquido.

Rpta.: Solo II

Pregunta 26

¿Cuál de las siguientes proposiciones no corresponde a mezclas homogéneas?

- A) Presentan uniformidad de las propiedades en toda su extensión.
- B) Tienen una sola fase.
- C) Se les denomina solución.
- D) Los componentes no se pueden distinguir con la vista, pero sí con el microscopio óptico.
- E) Un ejemplo, es la mezcla de gases a las mismas condiciones de presión y temperatura.

Resolución 26

Materia

Mezclas

Una mezcla homogénea es aquella unión física de sustancias donde se establece una sola fase, denominándola solución. Cualquier porción de la mezcla presenta las mismas propiedades.

Rpta.: Los componentes no se pueden distinguir con la vista, pero sí con el microscopio óptico.

Pregunta 27

Señale la alternativa que presente la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a la correspondencia entre el nombre del compuesto y su formulación:

- I. Carbonato de amonio: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 - II. Sulfito de calcio: CaSO_3
 - III. Hipoclorito de bario: $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$.
- A) V V V
 B) V V F
 C) V F F
 D) V F V
 E) F V V

Resolución 27

Nomenclatura inorgánica

Funciones oxigenadas

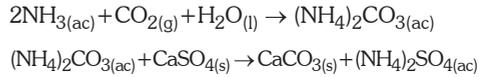
Formulación de las sales

- I. Verdadero $\text{NH}_4^+ \text{CO}_3^{2-} \Rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 carbonato Carbonato de sodio
- II. Verdadero $\text{Ca}^{2+} \text{SO}_3^{2-} \Rightarrow \text{CaSO}_3$
 sulfito Sulfito de calcio
- III. Falso $\text{Ba}^{2+} \text{ClO}_4^{-1} \Rightarrow \text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$
 perclorato Perclorato de bario

Rpta.: VVF

Pregunta 28

El sulfato de amonio $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ usado como fertilizante, se obtiene de acuerdo a las siguientes ecuaciones:



¿Cuántos gramos de una solución de amoníaco al 35% en masa se necesitan para preparar 65 g de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$?

Masa molar (g/mol); $\text{NH}_3 = 17$;

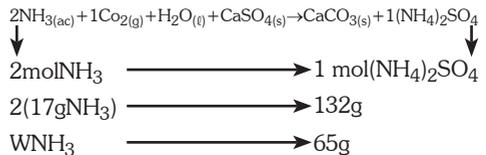
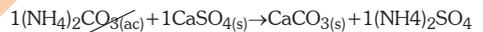
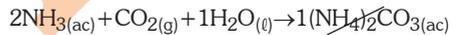
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132$

- A) 16,74
- B) 33,84
- C) 47,84
- D) 67,84
- E) 95,68

Resolución 28 28

Estequiometría

Pureza



$$W_{\text{NH}_3} = \frac{2 \times 17 \times 65}{132} \text{g} = 16,742\text{g}$$

En la solución:

$$16,742\text{gNH}_3 \rightarrow 35\%$$

$$W_{\text{sol}} \rightarrow 100\%$$

$$W_{\text{sol}} = \frac{16,742 \times 100}{35} \text{g} = 47,84\text{g}$$

Rpta.: 47,84

Prohibida su venta

Pregunta 29

En un matraz se prepara una solución de KCl disolviendo 5 gramos de la sal en agua suficiente para obtener un volumen final de 0,5 litros de solución.

Indique la alternativa que presenta correctamente la concentración de la solución en unidades de porcentaje en masa-volumen (% m/v); molaridad (M) y normalidad (N), respectivamente.

Masa atómica: K=39; Cl = 35,5.

- A) 0,5; 0,067; 0,134
- B) 0,5; 0,134; 0,134
- C) 0,5; 0,134, 0,067
- D) 1,0; 0,067; 0,134
- E) 1,0; 0,134, 0,134

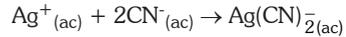
Resolución 29**Soluciones****Unidades de concentración**

- $\% \text{ m/v} = \frac{m_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}} \times 100$
- $\% \text{ m/v} = \frac{5}{500} \times 100$
- $\therefore \% \text{ m/v} = 1$
- $M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}(\text{L})}$
- $M = \frac{(5/74,5)}{0,5}$
- $\therefore M = 0,134 \text{ M}$
- $N = \theta M$
- Para el KCl ($\theta = 1$)
- $\Rightarrow N = M$
- $\therefore N = 0,134 \text{ N}$

Rpta.: 1,0; 0,134; 0,134

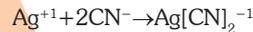
Pregunta 30

Se requiere conocer la concentración de una solución acuosa de NaCN. Para ello, 10 mL de la solución de NaCN se hacen reaccionar completamente con 40 mL de AgNO_3 0,250 M de acuerdo a la reacción:



¿Cuál es la concentración molar (mol/L) de la solución de NaCN?

- A) 0,5
- B) 1,0
- C) 1,5
- D) 2,0
- E) 2,5

Resolución 30**Soluciones****Estequiometría**

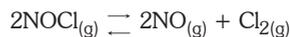
$$40 \text{ mL AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0,25 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol NaCN}}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 0,02 \text{ mol NaCN}$$

$$[\text{NaCN}] = \frac{0,02 \text{ mol}}{10 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2 \text{ mol/L}$$

Rpta.: 2,0

Pregunta 31

En la siguiente reacción en equilibrio a 500 °C:



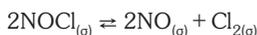
Si la disociación de 1,00 mol de NOCl en un recipiente de 1 L en el equilibrio fue del 20%, determine Kc.

- A) $9,86 \times 10^{-6}$
- B) $6,25 \times 10^{-3}$
- C) $2,51 \times 10^{-2}$
- D) $1,98 \times 10^{-1}$
- E) $6,25 \times 10^{-1}$

Resolución 31

Ácido - base

Equilibrio iónico



Inicio	1m	-	-
R×n	$\frac{-2x}{}$	$\frac{2x}{}$	$\frac{x}{}$
Equilibrio	$1-2x$	$2x$	x
	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$
	0,8	0,2	0,1

Dato: $\% \alpha = 20\%$

$$\frac{2x}{1} \times 100 = 20$$

$$x = 0,1$$

$$\therefore K_C = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2}$$

$$K_C = \frac{(0,2)^2 (0,1)}{0,8^2}$$

$$K_C = 6,25 \cdot 10^{-3}$$

Rpta.: $6,25 \times 10^{-3}$

Pregunta 32

En una región se tiene aire a 30°C , 755 mmHg y con una humedad relativa del 70%. Calcule la masa (en gramos) de agua en $1,00 \text{ m}^3$ del aire en referencia.

$$P_v^{30^\circ\text{C}} = 31,8 \text{ mmHg}$$

- A) 11,2
- B) 21,2
- C) 30,2
- D) 31,8
- E) 42,5

Resolución 32

Gases

Gas húmedo

Para el valor de agua; a 30°C :

$$\%H_R = 70 = \frac{P_v}{(31,8)} \times 100$$

$$P_v = 22,26 \text{ mmHg}$$

Usando el modelo de gas ideal:

$$P V = RT \frac{m}{M}$$

$$(22,26)(1000) = (62,4)(303) \frac{m}{18}$$

$$m = 21,20 \text{ g}$$

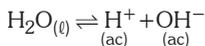
Rpta.: 21,2

Pregunta 33

A 25°C , la constante de ionización del agua (K_w) es $1,0 \times 10^{-14}$, mientras que a 45°C es igual a $4,0 \times 10^{-14}$, por lo que podemos afirmar correctamente que:

- I. A 45°C el pH del agua es mayor que a 25°C .
- II. A 45°C el agua ya no es neutra.
- III. La $[\text{OH}^-]$ en el agua es mayor a 45°C que a 25°C .

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) I, II y III

Resolución 33**Ácidos - Base****Equilibrio iónico**

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

- I. (F) $\text{pH} = -\log\sqrt{K_w}$
 $T = 25^\circ\text{C}$ $\text{pH} = -\log\sqrt{10^{-14}} = 7$
 $T = 45^\circ\text{C}$ $\text{pH} = -\log\sqrt{4 \times 10^{-14}} = 6,7$
- II. (F) Es neutra a cualquier temperatura.
- III. (V) $T = 25^\circ\text{C}$ $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$
 $T = 45^\circ\text{C}$ $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-7}$

Rpta.: Solo III**Pregunta 34**

Los electrones externos de un átomo, conocidos como electrones de valencia, son los principales responsables del comportamiento químico. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Pueden determinar las propiedades magnéticas de una especie química.
- II. Son los que intervienen en la formación de enlaces químicos.
- III. El fósforo ($Z=15$) tiene 3 electrones de valencia.
- A) Solo II
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) I y II
 E) I, II y III

Resolución 34**Configuración electrónica****Electrones de valencia**

- I. (V) Diamagnetismo y paramagnetismo.
- II. (V) Los electrones externos participan en un enlace químico.
- III. (F) 15P $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 posee 5 electrones de valencia.

Son correctas I y II.

Rpta.: I y II**Pregunta 35**

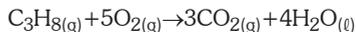
Calcule el volumen (en L) de aire artificial a 20°C y 755 mmHg que se requiere para quemar 48,4 litros de propano a condiciones normales. El oxígeno se encuentra en un 20% en exceso y en el aire se cumple la relación molar:

$$\frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{O}_2}} = 4$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$



- A) 314
 B) 628
 C) 862
 D) 1296
 E) 1568

Resolución 35**Estequiometría****Leyes volumétricas**

$$48,4\text{L} \times \frac{5\text{L O}_2}{1\text{L C}_3\text{H}_8} = 242\text{L O}_2$$

a $T = 0^\circ\text{C}$

$$\text{C}_3\text{H}_8 \quad P = 760\text{mmHg}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{760 \times 242}{273} = \frac{755 \times V_2}{293}$$

$$V_2 = 261,45 \text{ L de O}_2$$

Con el exceso del 20%

$$V_{\text{O}_2} = 261,45 \times 1,2 = 313,74 \text{ L}$$

$$V_{\text{N}_2} = 4(313,74) = 1254,96 \text{ L}$$

$$V_{\text{AIRE}} = 313,74 + 1254,96 = 1568,7 \text{ L aire.}$$

Rpta.: 1568

Pregunta 36

Los valores absolutos de los potenciales de reducción de dos metales son:

$$|E_{\text{x}^{2+}/\text{x}}^0| = 0,30 \text{ V} \quad \text{y} \quad |E_{\text{y}^{2+}/\text{y}}^0| = 0,40 \text{ V}$$

Cuando se conectan las medias celdas de X e Y los electrones fluyen de Y hacia X. Cuando X se conecta a la semicelda de hidrógeno los electrones fluyen del hidrógeno a X. ¿Cuáles son los signos de los potenciales de X e Y respectivamente, y cuál es el valor de la fuerza electromotriz de la celda formada por X e Y (en V)?

- A) + ; + ; 0,10
- B) + ; - ; 0,70
- C) - ; - ; 0,10
- D) - ; + ; 0,70
- E) - ; - ; 0,70

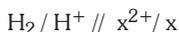
Resolución 36

Electroquímica

Celdas galvánicas

- Según el dato una pila está formada así

$$\text{y} / \text{y}^{2+} // \text{x}^{2+} / \text{x}$$
- Mientras que con hidrógeno se forma la siguiente pila



- Donde

$$E^{\circ}_{\text{pila}} = \frac{E^{\circ}_{\text{H}_2/\text{H}^+}}{0,0 \text{ v}} + \frac{E^{\circ}_{\text{x}^{2+}/\text{x}}}{0,30 \text{ v}}$$

$$\therefore E^{\circ}_{\text{pila}} = 0,3 \text{ v}$$

- Por tanto

signo ($E^{\circ}_{\text{x}^{2+}/\text{x}}$) es positivo.

- Luego

$$\frac{\text{y} / \text{y}^{2+} // \text{x}^{2+} / \text{x}}{+0,40 \quad +0,30}$$

↑
es positivo para
que la pila exista.

⇒ signo ($E^{\circ}_{\text{y}^{2+}/\text{y}}$): negativo

- Así

$$E^{\circ}_{\text{celda}} = 0,70 \text{ v}$$

Entonces, la respuesta es:

- I. ⊕
- II. ⊖
- III. 0,70 v

Rpta.: +; -; 0,70

Pregunta 37

La misma carga eléctrica que depositó 2,158 g de plata, de una solución de Ag^+ , se hace pasar a través de una solución de la sal del metal X, depositándose 1,314 g del metal correspondiente. Determine el estado de oxidación del metal X en la sal.

Masas atómicas: $\text{Ag} = 108$; $\text{X} = 197$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 37

Electroquímica

Electrólisis

Aplicando la segunda ley de Faraday:

$$\#Eq Ag^+ = \#Eq x^{n+}$$

$$\frac{m_{Ag}}{1Eq_{Ag}} = \frac{m_x}{1Eq_x}$$

$$\frac{2,158g}{\left(\frac{108}{1}\right)g} = \frac{1,314g}{\left(\frac{197}{n}\right)g}$$

$$\therefore n = E. O_{(x)} = 3$$

Pregunta 38

¿Cual de las siguientes alternativas corresponde a la mayor cantidad de agua (en gramos)?

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

Densidad del agua líquida = 1,0 g/mL

Densidad del hielo = 0,9 g/cm³

Masas atómicas H = 1; O = 16

- A) 10 mol de H₂O
- B) 7,2 × 10²⁴ moléculas de H₂O
- C) 100 g de H₂O
- D) 120 mL de H₂O
- E) Un cubo de hielo de 7 cm de arista

Resolución 38

Unidades químicas de masa

Mol

Determinamos la cantidad de moles de agua en cada alternativa:

A) 10 mol agua = 10 N_A agua

B) 7,2 × 10²⁴ H₂O × $\frac{N_A}{6,02 \times 10^{23}}$ = 12 N_A agua

C) 100 g H₂O × $\frac{N_A}{18 g}$ = 5,55 N_A agua

D) 120 ml <> 120 g × $\frac{N_A \text{ agua}}{18 g}$ = 6,66 N_A agua

E) V = 343 cm³ × $\frac{0,9 g}{1 \text{ cm}^3}$ × $\frac{N_A \text{ agua}}{18 g}$ = 17,15 N_A agua

(Mayor cantidad)

Rpta.: Un cubo de hielo de 7 cm de arista.

Pregunta 39

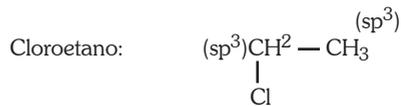
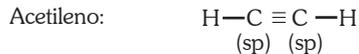
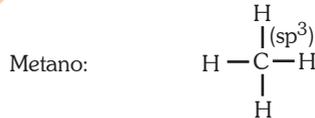
¿En cuántos de los siguientes compuestos orgánicos, alguno de los átomos de carbono presenta hibridación sp³: metano, acetileno, 1-cloroetano, etileno, tolueno?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

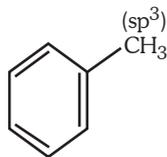
Resolución 39

Enlace químico

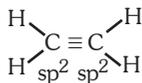
Hibridación



Tolueno:



Etileno



Existen 3 compuestos que poseen hibridación sp^3 .

Rpta.: 3**Pregunta 40**

Respecto a los elementos metálicos, señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Los metales son buenos conductores de la electricidad y del calor.
- II. Los metales alcalinos tienden a perder electrones formando iones con carga $2+$.
- III. El silicio es un semimetal que presenta una conductividad eléctrica similar a la del cobre.

- A) VVF
- B) VFV
- C) FVV
- D) VFF
- E) FFV

Resolución 40**Tabla periódica****Metales**

- I. (V) Debido al enlace metálico los metales son buenos conductores del calor y la electricidad.
- II. (F) Metal alcalino presenta ns^1 su carga es $+1$.
- III. (F) El silicio es un semiconductor y el cobre es un metal.

Rpta.: V F F