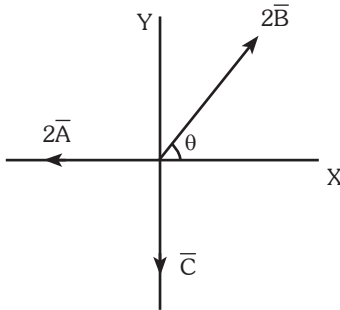


Pregunta 01

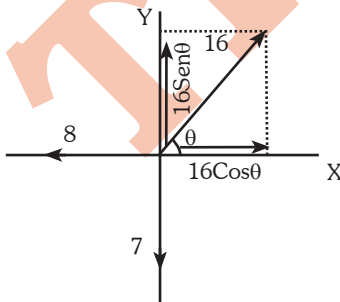
Dados los vectores \vec{A} , \vec{B} y \vec{C} , donde $|A| = 4u$, $|B| = 8u$ y $|C| = 7u$, determine el ángulo θ , si se sabe que el vector resultante de la suma de $2\vec{A}$, $2\vec{B}$ y \vec{C} se encuentra en el eje "Y".



- A) 30°
- B) 37°
- C) 45°
- D) 53°
- E) 60°

Resolución 01

Vectores



$$16\cos\theta = 8$$

$$\cos\theta = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 60^\circ$$

Rpta.: 60°

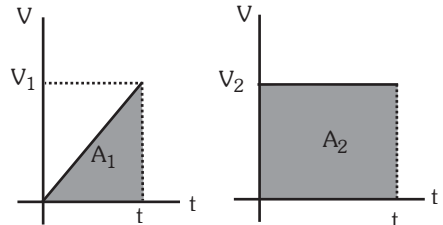
Pregunta 02

Una partícula partiendo del reposo se desplaza con movimiento rectilíneo de aceleración constante terminando su recorrido con rapidez V_1 . Para que la partícula se desplace 3 veces la distancia del recorrido anterior con rapidez constante V_2 , empleando el mismo tiempo, es necesario que la relación V_1/V_2 sea:

- A) $1/3$
- B) $2/3$
- C) $4/3$
- D) $3/2$
- E) $3/4$

Resolución 02

Cinemática



PROHIBIDA SU VENTA

$$A_2 = 3A_1$$

$$V_2 t = 3 \frac{1}{2} V_1 t$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{3}$$

Rpta.: 2/3

Pregunta 03

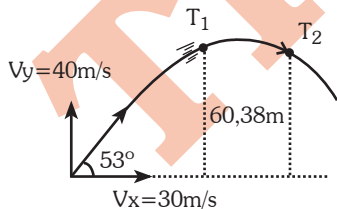
Un proyectil se lanza desde el origen de coordenadas con una rapidez de 50 m/s formando un ángulo de 53° con la horizontal. Si después de un cierto tiempo alcanza una altura $h = 60,38$ m, calcule aproximadamente el otro instante de tiempo en que volverá a tener la misma altura.

$$(g = 9,81 \text{ m s}^{-2})$$

- A) 2,99 s
- B) 4,15 s
- C) 6,15 s
- D) 8,15 s
- E) 9,45 s

Resolución 03

Cinemática



$$\vec{Y} = \vec{Y}_0 + \vec{V}_0 T + \frac{1}{2} \vec{a} T^2$$

$$60,38 = 40T - 4,905 T^2$$

$$4,905t^2 - 40t + 60,38 = 0$$

Resolviendo:

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$t_2 = 6,15 \text{ s}$$

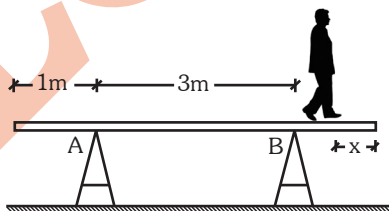
- Nos piden $t_2 \Rightarrow t_2 = 6,15 \text{ s}$

Rpta.: 6,15 s

Pregunta 04

Un hombre de 80 kg de masa que está pintando sobre un techo, se encuentra caminando sobre una tabla homogénea de 5 m de longitud y 40 kg de masa, que se apoya sobre dos soportes A y B como se muestra en la figura. Cuando llega a una distancia x del extremo, la tabla empieza (peligrosamente) a levantarse. Calcule x (en cm).

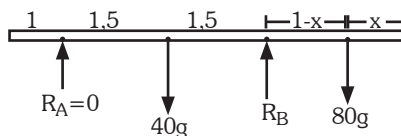
$$(g = 9,81 \text{ m s}^{-2})$$



- A) 25
- B) 40
- C) 55
- D) 75
- E) 85

Resolución 04

Estática



PROHIBIDA SU VENTA

$$\sum \bar{M}_B = \bar{O}$$

$$40g(1,5) = 80 g(1-x)$$

$$x = 0,25 \text{ m}$$

$$x = 25 \text{ cm}$$

Rpta.: 25

Pregunta 05

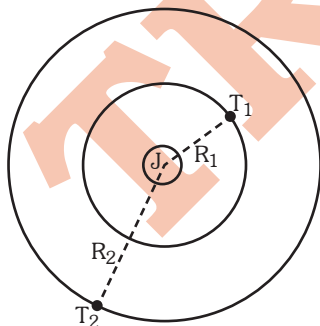
Una de las lunas de Júpiter, Ío, describe una órbita de radio medio $4,22 \times 10^8 \text{ m}$ y un período de $1,53 \times 10^5 \text{ s}$. Calcule el radio medio (en m) de otra de las lunas de Júpiter, Calisto, cuyo periodo es de $1,44 \times 10^6 \text{ s}$.

$$\{\text{Dato: } (88,56)^{1/3} = 4,45\}$$

- A) $2,34 \times 10^7$
- B) $4,42 \times 10^8$
- C) $1,87 \times 10^9$
- D) $5,62 \times 10^{10}$
- E) $1,33 \times 10^{11}$

Resolución 05

Gravitación



$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

$$\frac{(1,53 \cdot 10^5)^2}{(4,22 \cdot 10^8)^3} = \frac{(1,44 \cdot 10^6)^2}{R_2^3}$$

$$R_2 \cong 1,87 \cdot 10^9 \text{ m}$$

Rpta.: $1,87 \times 10^9$

Pregunta 06

Un alumno estudia los cuerpos en caída libre luego de lanzarlos verticalmente hacia arriba y llega a las siguientes conclusiones:

- I. El tiempo que el cuerpo demora en subir hasta el punto más alto es mayor que el que demora en bajar, debido a que durante la bajada la fuerza de gravedad acelera el cuerpo.
- II. En el instante en que el objeto llega al punto más alto de su trayectoria su energía mecánica total es máxima.
- III. En el punto más alto de su trayectoria, el objeto se encuentra en equilibrio.

Indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

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

Resolución 06

Caída libre

- I. (F), ya que los tiempos son iguales.
- II. (F), ya que la energía mecánica permanece constante (no se puede hablar de máximo ni mínimo).

PROHIBIDA SU VENTA

III. (F), ya que tiene aceleración ($a = g$) y un cuerpo con aceleración no está en equilibrio.

Rpta.: F F F

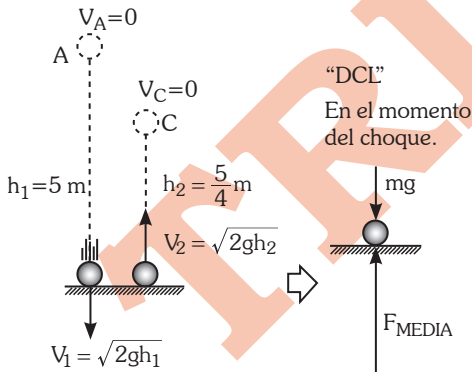
Pregunta 07

Una pelota de masa $m = 2 \text{ kg}$ se suelta desde una altura $h = 5 \text{ m}$. Si luego del primer rebote alcanza una altura máxima $h/4$, calcule la fuerza promedio, en N, que la Tierra ejerce sobre la pelota, considerando que el tiempo de contacto fue de $0,1 \text{ s}$. ($g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$)

- A) 9,8
- B) 99,0
- C) 148,5
- D) 198,0
- E) 297,1

Resolución 07

Cantidad de movimiento – Impulso



* Se cumple:

$$\bar{I} \text{ NETO} = \Delta \bar{P}$$

$$(F_{\text{MEDIA}} - mg) \Delta t = mV_2 - m(-V_1)$$

Considerar
 $F_{\text{MEDIA}} \Rightarrow mg$

$$F_{\text{MEDIA}} \cdot \Delta t = m(V_2 + V_1)$$

$$F_{\text{MEDIA}} \cdot \Delta t = m(\sqrt{2gh_2} + \sqrt{2gh_1})$$

Reemplazando:

$$F_M = 297,1 \text{ N}$$

Rpta.: 297,1

Pregunta 08

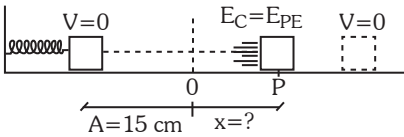
Una masa de 4 kg está unida a un resorte de rigidez constante $k = 25 \text{ N/m}$ y reposa sobre una superficie horizontal lisa. El extremo opuesto del resorte está unido a una pared vertical. La masa comprime 15 cm al resorte y se suelta. Calcule el tiempo, en s, a partir del instante en que la masa es soltada, cuando la energía cinética es igual a su energía potencial por segunda vez.

- A) $\frac{\pi}{10}$
- B) $\frac{\pi}{5}$
- C) $\frac{3\pi}{10}$
- D) $\frac{2\pi}{5}$
- E) $\frac{\pi}{2}$

Resolución 08

Oscilaciones mecánicas

- I. Se determina la elongación “x” del resorte, en el cual la energía cinética (E_C) es igual a la energía potencial por segunda vez



* En (P):

$$E_M = E_C + E_{PE}$$

$$E_M = E_{PE} + E_{PE} \\ = 2E_{PE}$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2\left(\frac{1}{2}kx^2\right)$$

$$x = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

- II. La ecuación de la posición en esta condición es:

$$x(t) = A \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Reemplazando: $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ y $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{5}{2}$,
tenemos:

$$\frac{A}{\sqrt{2}} = A \sin\left(\frac{5t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \sin\left(\frac{5t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$t = \frac{3\pi}{10} \text{ s}$$

Rpta.: $\frac{3\pi}{10}$

Pregunta 09

Se tiene un dispositivo que emite ondas sonoras de manera uniforme en todas las direcciones. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones.

- I. La intensidad del sonido disminuye en proporción inversa al cuadrado de la distancia de la fuente emisora al oyente.
 - II. El nivel de sonido expresado en dB es proporcional al cuadrado de la intensidad del sonido emitido.
 - III. El tiempo que la onda sonora tarda en llegar al oyente disminuye con la potencia de las ondas emitidas.
- A) V V F
B) F V V
C) V V F
D) V F V
E) V F F

Resolución 09

Ondas mecánicas

- I. (V), ya que la intensidad sonora “I”, se determina:

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} \dots \left(\frac{w}{m^2}\right)$$

Donde:

P: Potencia de la fuente ... (w)

d: Distancia de la fuente al oyente (m)

- II. (F), ya que el nivel de intensidad sonora “ β ” se determina:

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right) \dots (\text{decibel: db})$$

PROHIBIDA SU VENTA

Donde:

I: Intensidad sonora (w/m^2)

I₀: Intensidad sonora umbral(w/m^2)

$$I_0 = 10^{-12} w/m^2$$

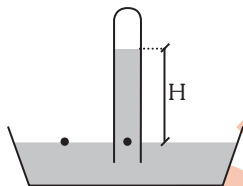
III. (F), el tiempo no depende de la potencia de las ondas emitidas.

Rpta.: V F F

Pregunta 10

Calcule aproximadamente la altura H, en m, que alcanzará el agua en un tubo de Torricelli, si la presión exterior es de 2 atm.

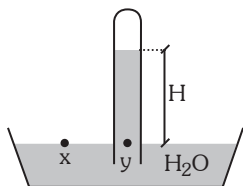
(1 atm = $1,013 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$, densidad de agua = 1000 kg m^{-3} , $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$)



- A) 5,25
- B) 10,35
- C) 20,65
- D) 30,65
- E) 40,75

Resolución 10

Estática de fluidos



Del gráfico:

$$P_{T(x)} = P_{T(y)}$$

$$P_{ATM} = P_{H(H_2O)}$$

$$2 \text{ atm} = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot H$$

$$2(1,013 \cdot 10^5) = 10^3 \cdot 9,81 \cdot H$$

$$\therefore H = 20,65 \text{ m}$$

Rpta.: 20,65

Pregunta 11

Una olla de cobre de 0,5 kg contiene 0,17 kg de agua a 20 °C. Un bloque de hierro de 0,2 kg a 75 °C se mete en la olla. Calcule aproximadamente la temperatura final, en °C, suponiendo que no se cede calor al entorno $C_{Cu} = 390 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, $C_{Fe} = 470 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$, $C_{H_2O} = 4190 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$.

- A) 25,2
- B) 27,2
- C) 29,2
- D) 31,2
- E) 33,2

Resolución 11

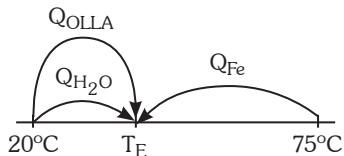
Temperatura y calor

Cuando el bloque de hierro se introduce al sistema, este que inicialmente se encontraba en equilibrio a una temperatura de 20°C (olla y agua) tendrá que alcanzar luego de un cierto tiempo una nueva temperatura de equilibrio T_E.

Aplicando el principio de conservación de la energía calorífica, se tiene que:

$$Q_{GANADO} + Q_{PERDIDO} = 0$$

PROHIBIDA SU VENTA



$$Q_{H_2O} + Q_{OLLA} + Q_{Fe} = 0$$

$$C_E H_2O \cdot m_{H_2O} \cdot \Delta T + C_E OLLA \cdot m_{OLLA} \cdot \Delta T + C_E Fe \cdot m_{Fe} \cdot \Delta T = 0$$

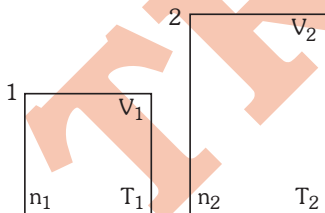
$$(4190)(0,17) \cdot (T_E - 20) + 390(0,5)(T_E - 20) + 470(0,2)(T_E - 75) = 0$$

$$T_E = 25,16^\circ C$$

Rpta.: 25,2

Pregunta 12

Los recipientes 1 y 2 de la figura contienen un gas ideal. El número de moles del recipiente 2 es dos veces el número de moles del recipiente 1. Las presiones en los dos recipientes son las mismas pero el volumen del recipiente 2 es el doble que el del recipiente 1. Calcule la razón entre las temperaturas T_2/T_1 .

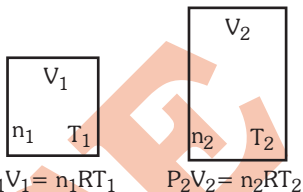


- A) 0,5
- B) 1
- C) 1,5
- D) 2
- E) 2,5

Resolución 12

Termodinámica

Cada sistema en mención contiene un gas ideal encerrado, aplicando la ecuación de estado a cada sistema tendremos:



Dividiendo ambas expresiones y considerando los datos del problema:

$$n_2 = 2n_1 ; P_1 = P_2 ; V_2 = 2V_1$$

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 T_1}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2 n_1}{P_1 V_1 n_2} = 1$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1$$

Rpta.: 1

Pregunta 13

Quando se conectan en paralelo los condensadores C_1 y C_2 , la capacitancia equivalente es $2 \mu F$. Pero cuando se conectan en serie los mismos condensadores la capacitancia equivalente es $0,25 \mu F$. Calcule $|C_1 - C_2|$ en μF

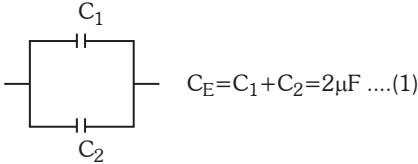
- A) 1,00
- B) 1,41
- C) 1,72
- D) 2,00
- E) 2,31

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 13

Electrostática

Sabemos por condiciones del problema:



$C_E = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 0,25\mu\text{F}$
 $C_1 C_2 = 0,5\mu\text{F} \dots\dots(2)$

De la expresión (1) y (2) tenemos:

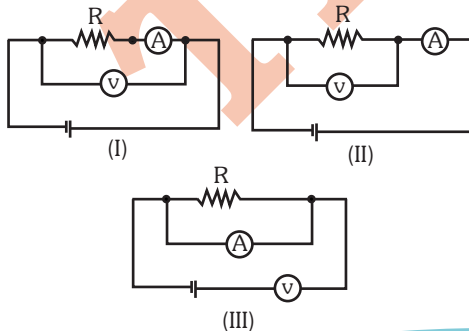
$C_1(2 - C_1) = 0,5$
 $C_1^2 - 2C_1 + 0,5 = 0$

Resolviendo:

$C_1 = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $C_2 = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\therefore |C_1 - C_2| = \sqrt{2} = 1,41$

Rpta.: 1,41

Pregunta 14



Indique cuál o cuáles de los arreglos I, II o III permite medir correctamente la resistencia R mostrada.

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

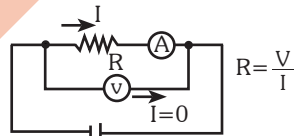
Resolución 14

Electrocinética

Si consideramos en los tres arreglos instrumentos de medida ideales, es decir, amperímetro de resistencia despreciable y voltímetro con resistencia prácticamente infinita, comparada con los elementos del circuito, solo permitirán obtener el valor de “R” la conexión I y II

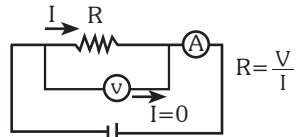
Caso (I)

Amperímetro en serie con el resistor (R) y voltímetro en paralelo.



Caso (II)

Amperímetro en serie y voltímetro en paralelo.



Caso (III)

Amperímetro conectado en el paralelo, esto ocasiona un cortocircuito.

Voltímetro en serie, esto genera discontinuidad en el circuito, es decir, no existe corriente.

Rpta.: I y II

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 15

El campo magnético en el interior de un solenoide recto de 500 espiras y 10 cm de diámetro es 0,2 T. ¿En qué tiempo, en μs , deberá reducirse el valor de dicho campo magnético a cero para que en los bornes del solenoide se obtenga una fuerza electromotriz promedio de 10,0 kV?

- A) 50,4
- B) 61,2
- C) 78,5
- D) 95,9
- E) 104,1

Resolución 15

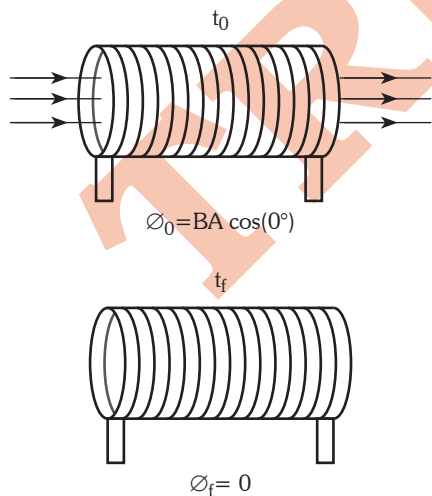
Campo magnético

Por la Ley de Faraday sabemos que la fuerza electromotriz promedio se determina como:

$$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Donde Φ : flujo magnético el cual se determina.

$$\Phi = BA \cos \theta$$



De la ecuación tenemos.

$$E = -N \frac{(\Phi_f - \Phi_0)}{\Delta t}$$

⇒ Sabemos $\Phi_f = 0$, $N = 500$

$$E = 10,0 \text{ kV}$$

Por lo tanto:

$$\Delta t = \frac{N\Phi_0}{E} = \frac{NBA}{E}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{500 \times 0,2 \times \pi (5 \times 10^{-2})^2}{10 \times 10^3}$$

$$\Delta t = 78,5 \mu\text{s}$$

Rpta.: 78,5

Pregunta 16

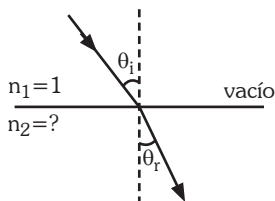
Se hace incidir desde el vacío un rayo de luz de frecuencia $6,5 \times 10^{14}$ Hz sobre una superficie plana de un cierto material en un ángulo de 45° con respecto a la normal. Si el rayo refractado hace un ángulo de 30° con respecto a la normal, calcule la diferencia de la longitud de onda de este rayo, en m, en ambos medios. ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

- A) $0,75 \times 10^{-7}$
- B) $0,85 \times 10^{-7}$
- C) $0,95 \times 10^{-7}$
- D) $1,25 \times 10^{-7}$
- E) $1,35 \times 10^{-7}$

Resolución 16

Óptica

Del gráfico, podemos aplicar la ley de Snell.



$$n_1 \text{ sen}\theta_i = n_2 \text{ sen}\theta_r$$

De los datos del gráfico:

$$(1) \text{ sen}45^\circ = n_2 \text{ sen}30^\circ$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = n_2 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow n_2 = \sqrt{2}$$

Sabemos que el índice de refracción se determina:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{c}{\lambda f} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{nf}$$

En el fenómeno de refracción la frecuencia no cambia al pasar un rayo de luz de un medio a otro, por lo tanto: $f_1 = f_2 = 6,5 \times 10^{14}$ Hz

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{c}{n_1 f_1} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 6,5 \times 10^{14}} = 4,61 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{n_2 f_2} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{2} \times 6,5 \times 10^{14}} = 3,26 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Por lo tanto: $\lambda_1 - \lambda_2 = 1,35 \times 10^{-7} \text{ m}$

Rpta.: $1,35 \times 10^{-7}$

Pregunta 17

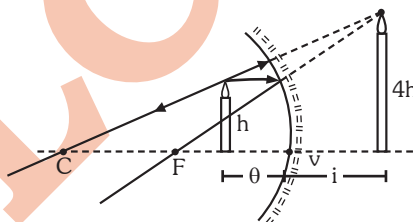
Un espejo cóncavo tiene una distancia focal de 60×10^{-2} m. Determine la posición del objeto, en metros que logre que la imagen resultante sea derecha y tenga un tamaño cuatro veces mayor que el objeto.

- A) 15×10^{-2}
- B) 25×10^{-2}
- C) 35×10^{-2}
- D) 45×10^{-2}
- E) 55×10^{-2}

Resolución 17

Espejos esféricos

Del gráfico.



Sabemos de la ecuación del aumento

$$A = -\frac{i}{\theta} = +\frac{4h}{h}$$

$$\Rightarrow i = -4\theta$$

Además

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\theta} + \frac{1}{i}$$

De los datos $f = 60 \times 10^{-2}$ m

Reemplazando

$$\frac{1}{60 \times 10^{-2}} = \frac{1}{\theta} = \frac{1}{(-4\theta)}$$

Resolviendo

$$\theta = 45 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Rpta.: $45 \times 10^{-2} \text{ m}$

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 18

Respecto de los rayos X, señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda a las siguientes proposiciones:

- I. Son ondas electromagnéticas de mayor frecuencia que la radiación visible.
- II. Se generan al impactar electrones de cualquier energía cinética contra una superficie metálica
- III. Si los electrones que generan los rayos X tienen todos la misma energía cinética e impactan sobre un mismo ánodo, entonces los rayos X generados son de una sola frecuencia.

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

Resolución 18

Física moderna

- I. En el espectro electromagnético los rayos X presentan mayor frecuencia que la luz visible (V)
- II. Los electrones que al impactar contra una superficie metálica producen rayos X, deben estar acelerados con una diferencia de potencial muy grande del orden de los kilovoltios.

Por lo tanto, cualquier electrón no produce rayos X (F)

- III. En la producción de rayos X, la frecuencia de los rayos emitidos no solo depende de la energía cinética con la que llegan los electrones, sino también de la forma de interacción de estos con la superficie metálica. Ya que en función de esto, parte

de la energía del electrón se transforma en hf_x donde f_x es la frecuencia de los rayos X emitidos. Por lo tanto, no todas tendrán la misma frecuencia. (F)

Rpta.: V F F

Pregunta 19

Se construye un oscilador armónico usando un bloque de 0,3 kg y un resorte de constante elástica k. Calcule k, en N/m, si el oscilador tiene un periodo de 0,2 s.

- A) 196
- B) 296
- C) 396
- D) 496
- E) 596

Resolución 19

Movimiento armónico simple

Un oscilador armónico cumple con la siguiente ecuación: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

de los datos:

$m=0,3 \text{ kg}$ $T=0,2 \text{ s}$

Reemplazando

$$0,2 = 2\pi\sqrt{\frac{0,3}{k}} \Rightarrow k = 296 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Rpta.: 296

PROHIBIDA SU VENTA

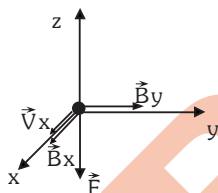
Pregunta 20

Una carga $q = -3,64 \times 10^{-9} \text{C}$ se mueve con una velocidad de $2,75 \times 10^6 \text{ m/s } \hat{i}$. Calcule la fuerza que actúa sobre la carga, en N, si está en una región que contiene un campo magnético $\vec{B} = 0,75 \text{T } \hat{i} + 0,75 \text{T } \hat{j}$.

- A) $-55 \times 10^{-6} \hat{i}$
- B) $65 \times 10^{-5} \hat{j}$
- C) $-75 \times 10^{-4} \hat{k}$
- D) $85 \times 10^{-3} \hat{j}$
- E) $95 \times 10^{-2} \hat{k}$

Resolución 20

Electromagnetismo



Como la partícula en mención se lanza paralelamente al eje x, la inducción \vec{B}_x no lo afecta. Por este motivo, la fuerza magnética será:

$$\vec{F} = -|q| \cdot v_x \cdot B_y \hat{k}$$

$$\vec{F} = -75 \cdot 10^{-4} \text{N} \hat{k}$$

Rpta.: $-75 \times 10^{-4} \text{N} \hat{k}$

Pregunta 21

¿Cuál de los siguientes procesos es un cambio físico?

- A) Una cuchara de plata que se oscurece por acción de aire.
- B) El sudor que se evapora, al descansar, luego de jugar tenis.
- C) La obtención de hidrógeno gaseoso a partir de agua.
- D) La generación de energía a partir de la combustión del gas natural.
- E) La digestión de un alimento.

Resolución 21

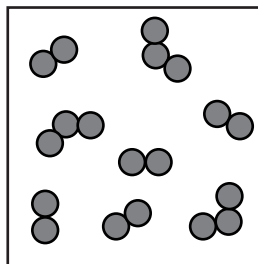
Materia

La evaporación es un cambio de fase de líquido a vapor y corresponde a un cambio físico.

Rpta.: El sudor que se evapora, al descansar, luego de jugar tenis

Pregunta 22

Si los círculos (●) son iguales y representan un tipo de átomo, indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadero (V) o falsa (F).



PROHIBIDA SU VENTA

- I. En la figura se representa una sustancia.
 - II. En la figura se evidencia la alotropía del elemento.
 - III. En la figura se representa una mezcla de compuestos.
- A) V V V
 - B) V V F
 - C) F V F
 - D) F F V
 - E) F F F

Resolución 22**Materia**Sea: AEntonces en el gráfico existe A_2 y A_3

- I. (F) Existen 2 sustancias.
- II. (V) Por ser A_2 y A_3 .
- III. (F) Es una mezcla de sustancias simples.

Rpta.: F V F**Pregunta 23**

Respecto a un átomo del quinto periodo de la Tabla Periódica en un átomo en su estado basal, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Como máximo encontraremos 50 electrones.
- II. El máximo de electrones posibles estarán ubicados en los subniveles 5s, 5p, 5d, 5f y 5g.
- III. Como máximo encontraremos 3 electrones con $m_s = +\frac{1}{2}$ en el subnivel 5p.

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

Resolución 23**Configuración electrónica**

- I. (F) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 \Rightarrow Z_{\text{máx}} = 54$
- II. (F) Se ubica en $3d^{10}$ o $4d^{10}$
- III. (V) En $5p^6$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ \Rightarrow hay $3e^-$ con $m_s = +1/2$

Rpta.: F V F**Pregunta 24**

Respecto a los elementos **E**, **Q**, **R**, indique, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La electronegatividad del elemento **R** es mayor que la del elemento **Q**.
- II. El número de oxidación mínimo del elemento **Q** es igual a -1 .
- III. La primera energía de ionización del elemento **Q** es mayor que la del elemento **E**.

Números atómicos: $E = 15$; $Q = 33$; $R = 35$

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

En la mezcla de iones H^+

$$C_1 V_1 + C_2 V_2 = C_3 V_3$$

$$0,0075 \times 400 \text{ mL} + 0,012 \times 600 \text{ mL} =$$

$$= C_3 (400 + 600 \text{ mL})$$

$$C_3 = 0,01 \text{ molar}$$

Luego

$$\text{pH} = -\log [H^+]$$

$$\text{pH} = -\log (0,01)$$

$$\text{pH} = 2$$

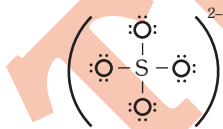
Pregunta 27

El ión sulfato SO_4^{2-} es tetraédrico, con 4 distancias S–O iguales a 1,49 Å. Al respecto, indique el valor de verdad de la siguientes proposiciones.

Números atómicos: S= 16 ; O= 8

Radios atómicos: S= 1,04 Å ; O= 0,66 Å

- I. El SO_4^{2-} presenta resonancia.
- II. La estructura de Lewis para el SO_4^{2-} correspondiente a los datos es



III. El SO_4^{2-} es muy estable.

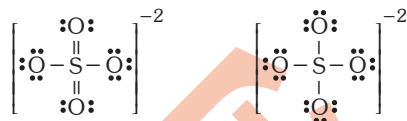
- A) V V V
- B) V F V
- C) V V F
- D) F V V
- E) F F F

Rpta.: 2

Resolución 27

Enlace químico

El ión SO_4^{2-} con 6 estructuras equivalentes (resonantes).



- * Octeto expandido
- * Más aceptable
- * Menos carga formal
- * Octeto completo
- * Estructura más probable
- * Más carga formal

- I. (V) En la estructura más aceptable.
- II. (F) Es la estructura mostrada, la longitud de enlace S–O sería aproximada a 1,70 Å y no 1,49 Å.
- III. (V) Con la resonancia.

Rpta.: V F V

Pregunta 28

Respecto a la celda galvánica, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La celda genera electricidad a través de una reacción espontánea.
- II. La celda utiliza electricidad para provocar una reacción no espontánea.
- III. En la celda, los electrones fluyen a través del puente salino.

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

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 28**Electroquímica****I. (V) Verdadero**

Las celdas galvánicas son dispositivos que permiten producir corriente eléctrica continua a partir de reacciones químicas redox espontáneas.

II. (F) Falso

Los procesos que utilizan electricidad para provocar reacciones no espontáneas se desarrollan en celdas electrolíticas.

III. (F) Falso

Los electrones fluyen desde el ánodo al cátodo.

Rpta.: V F F**Pregunta 29**

Indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición, respecto a la correspondencia entre la fórmula química y su nombre, es verdadera (V) o falsa (F):

- I. H_3PO_3 – ácido fosfórico
- II. HPO_4 – yodato de hidrógeno
- III. HSO_3^- – hidrógeno sulfito

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

Resolución 29**Nomenclatura inorgánica**

I. H_3PO_3 : EO(P) = 3+ \Rightarrow Ácido fosforoso
..... **(Falso)**

II. HIO_4 : EO(I) = 7+ Ácido peryódico.
..... **(Falso)**

III. HSO_3^- : EO(S) = 4+ \Rightarrow ión hidrógeno sulfito.
..... **(Verdadero)**

Rpta.: F F V**Pregunta 30**

La policía forense sospecha que la muerte de una persona es por envenenamiento con LSD (dietilamida del ácido lisérgico, droga alucinógena). Una forma de detectar LSD es con el test de Erlich, que requiere una solución de HCl 3,25 M. El ácido clorhídrico concentrado que está en el laboratorio es 12,1 M. Si se necesitan 100 mL de HCl 3,25 M, ¿cuántos mL de HCl concentrado deben diluirse?

Masas atómicas: H = 1; Cl = 35,5

- A) 13,4
- B) 20,2
- C) 26,9
- D) 33,7
- E) 40,4

Resolución 30**Soluciones**

Se necesitan 100ml de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ de concentración 3,25M y se tiene $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ de concentración 12,1M.

- Por ello se realiza una dilución:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$12,1 \times V = 3,25 \times 100$$

$$V = 26,85 \text{ ml} \approx 26,9 \text{ ml}$$

Rpta.: 26,9

Pregunta 31

El análisis de un óxido de cobalto indica que contiene 73,4 % en masa de cobalto. ¿Cuántos miliequivalentes (meq) de óxido habrán en 5 g de éste?

Masa atómica: O= 16

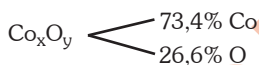
$$1 \text{ eq} = 1000 \text{ meq}$$

- A) 83,31
- B) 166,25
- C) 249,38
- D) 332,50
- E) 498,50

Resolución 31

Masa equivalente

Óxido de cobalto:



⇒ Se sabe que la masa equivalente del oxígeno en la formación del óxido es: 8

$$\begin{aligned} 26,6\% & \text{ — } 8 \\ 100\% & \text{ — } \text{Meq}(\text{Co}_x\text{O}_y) \Rightarrow \text{Meq}(\text{Co}_x\text{O}_y) = 30,07 \end{aligned}$$

Hallamos el #eq-g:

$$\frac{m}{\text{Meq}} = \frac{5}{30,07} = 166,25 \text{ meq}$$

Rpta.: 166,25

Pregunta 32

El carbonato de calcio, contenido en una pieza de mármol, reacciona con el ácido clorhídrico para formar cloruro de calcio, agua y dióxido de carbono.

Si se hace reaccionar 10 g de mármol con suficiente cantidad de ácido clorhídrico se producen 3,3 g de CO₂.

Determine el porcentaje de carbonato de calcio contenido en el mármol.

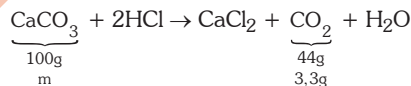
Masas atómicas: Ca= 40; C= 12; O= 16; Cl= 35,5

- A) 70
- B) 75
- C) 80
- D) 85
- E) 90

Resolución 32

Estequiometría

La reacción será:



$$\Rightarrow m = 7,5 \text{ g de CaCO}_3$$

El porcentaje de CaCO₃ en el mármol será:

$$\frac{7,5}{100} \times 100\% = 75\%$$

Rpta.: 75

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 33

Los siguientes datos le permitirán construir el diagrama de fases P-T del Kriptón (no es necesario que lo realice a escala). A partir del diagrama indique el valor de verdad de las proposiciones dadas:

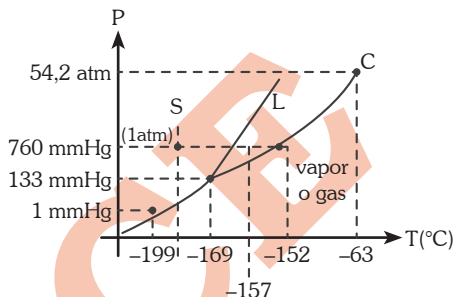
Punto de ebullición normal	-152 °C
Punto de fusión normal	-157 °C
Punto triple	-169 °C; 133 mmHg
Punto crítico	-63 °C; 54,2 atm
Presión de vapor del sólido a -199 °C	1,0 mmHg

- I. A presión normal el Kriptón sublima.
 - II. A partir del Kriptón sólido a -160 °C, manteniendo constante la temperatura y disminuyendo la presión, la sustancia sufre 3 cambios de estado hasta llegar a 1 mmHg.
 - III. A 1 atm de presión el Kriptón sólido tiene mayor densidad que el Kriptón líquido.
- A) F F F
 B) F V F
 C) V F F
 D) V V F
 E) F F V

Resolución 33

Estados de la materia

Con los datos de los puntos de ebullición, fusión, ... se grafica.

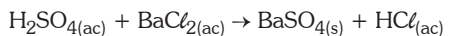


- I. (F) se funde
- II. (F) solo 2 cambios de fases
- III. (V) a mayor T menor densidad
 $P_{\text{líquido}} < P_{\text{sólido}}$

Rpta.: F F V

Pregunta 34

Si hacemos reaccionar 5×10^{-3} moles de H_2SO_4 con 1×10^{-4} moles de BaCl_2 , se obtiene $\text{BaSO}_{4(s)}$ de acuerdo a la siguiente ecuación:



¿Cuántos gramos del producto obtenido quedará sin disolver al intentar solubilizarlo en 100 gramos de agua a 20 °C?

Solubilidad del

BaSO_4 a 20 °C = $2,4 \times 10^{-3}$ g/100g H_2O

Masas atómicas: Ba = 137,3 ; S = 32 ; O = 16

PROHIBIDA SU VENTA

- A) $2,33 \times 10^{-2}$
- B) $2,09 \times 10^{-2}$
- C) $2,4 \times 10^{-3}$
- D) $4,8 \times 10^{-3}$
- E) $5,0 \times 10^{-3}$

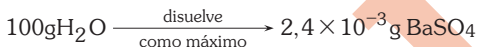
Resolución 34

Estequiometría

A partir del proceso:

EC:	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac}) + \text{BaCl}_2(\text{ac}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{ac})$		
REL:	1mol	1mol	233,3g
Problema	10^{-4}mol	10^{-4}mol	$233,3 \cdot 10^{-4}\text{g}$
	$\xrightarrow{\text{consume}} \quad \xrightarrow{\text{produce}}$		

- Se observa que el H_2SO_4 está en exceso.
- La masa producida del BaSO_4 es $23,33 \times 10^{-3}\text{g}$.
- A partir del dato:

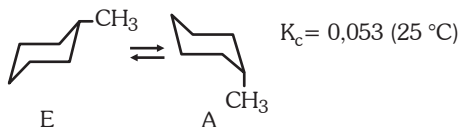


$$\therefore \text{masa}_{\text{sin disolver}} = 23,3 \times 10^{-3}\text{g} - 2,4 \times 10^{-3}\text{g} = 20,9 \times 10^{-3}\text{g} = 2,09 \times 10^{-2}\text{g}$$

Rpta.: $2,09 \times 10^{-2}$

Pregunta 35

Los derivados del ciclohexano, como el metilciclohexano, en estado puro presentan el llamado equilibrio conformacional entre las estructuras E y A:



En el caso del metilciclohexano, ¿cuál es la fracción molar de cada una de las estructuras presentes en el equilibrio a 25°C ?

- A) $E = 0,967$; $A = 0,033$
- B) $E = 0,050$; $A = 0,950$
- C) $E = 0,500$; $A = 0,500$
- D) $E = 0,950$; $A = 0,050$
- E) $E = 0,033$; $A = 0,967$

Resolución 35

Equilibrio químico

$$E \rightleftharpoons A$$

$$K_c = \frac{[A]}{[E]} = \frac{n_A/v}{n_E/v} = \frac{n_A}{n_E} = 0,053 \left\{ \begin{array}{l} n_A = 0,053k \\ n_E = k \end{array} \right.$$

Calculando la fracción molar:

$$x_E = \frac{1}{1,053} = 0,950 \quad ; \quad x_A = \frac{0,053}{1,053} = 0,05$$

Rpta.: $E = 0,950$; $A = 0,050$

Pregunta 36

En un proceso de cincado se somete a electrólisis el ZnCl_2 fundido haciéndose pasar una corriente de 3A, hasta que se depositan 25,4 g de Zn metálico. Determine el tiempo en horas que demoró el proceso electrolítico.

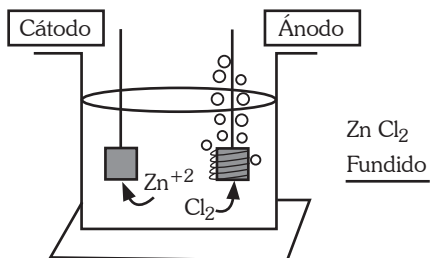
Masas atómicas: $\text{Zn} = 65,4$; $\text{Cl} = 35,5$

$$1F = 96\,500\text{ C}$$

- A) 1,74
- B) 3,47
- C) 6,94
- D) 10,41
- E) 13,88

Resolución 36

Electroquímica



- Aplicando 1ª ley de Faraday:

$$\#Eq - g (Zn^{+2}) = \frac{i \times t}{96500}$$

- Reemplazando datos:

$$\frac{25,4}{65,4} = \frac{3 \times t}{96500}$$

$$t = 6,94 \text{ h}$$

Rpta.: 6,94

Pregunta 37

Un alqueno desconocido que tiene una insaturación sufre una halogenación con cloro molecular formando el compuesto diclorato correspondiente. Determine la masa molar (en g/mol) de hidrocarburo desconocido, si a partir de 5,22 g de éste se producen 14,04 g del compuesto diclorado correspondiente.

Masas atómicas: H=1; C=12; Cl=35,5

- A) 26
- B) 42
- C) 56
- D) 72
- E) 114

Resolución 37

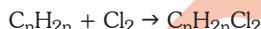
Estequiometría

Alqueno con una insaturación

$$C_n H_{2n} \quad \bar{M} = 12n + 2n$$

$$\bar{M} = 14n$$

Halogenación



$$14n \text{ ----- } 14n + 71$$

$$5,22 \text{ g ----- } 14,04 \text{ g}$$

$$\Rightarrow n = 3$$

$$\text{Luego } \bar{M} = 14(3) = 42 \text{ g/mol}$$

Rpta.: 42

Pregunta 38

¿Cuál de las siguientes alternativas NO constituye una posible solución para disminuir la contaminación ambiental?

- A) Reutilización de materiales de vidrio.
- B) Reciclaje de materiales de plástico.
- C) Reciclaje de materiales celulósicos.
- D) Combustión de residuos orgánicos de la basura.
- E) Empleo de compuestos biodegradables.

Resolución 38

Contaminación ambiental

La combustión de residuos orgánicos de la basura produce cenizas, residuos inertes y gases tóxicos que contaminan el medio ambiente; además, se produce el CO₂ que en exceso contribuye a la producción del calentamiento global. Por lo tanto quemarlos no es una posible solución a la contaminación.

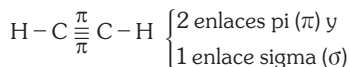
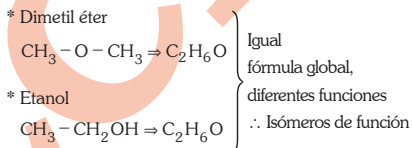
Rpta.: Combustión de residuos orgánicos de la basura.

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 39

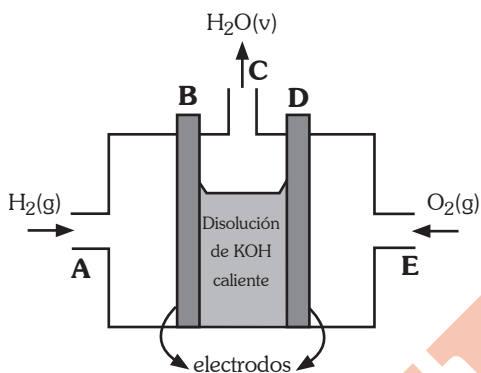
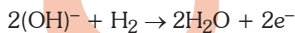
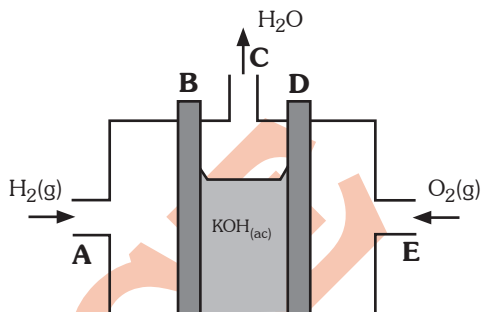
Respecto a los compuestos orgánicos, indique si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. En el etino, los átomos de carbono están unidos entre sí mediante un enlace σ y dos enlaces π .
 - II. Cuando un grupo hidróxilo (OH) está unido a un carbono saturado, el grupo funcional resultante es un éster.
 - III. El dimetiléter y el etanol son isómeros de función.
- A) F V F
 B) F F V
 C) F F F
 D) V F F
 E) V F V

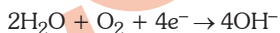
Resolución 39**Química orgánica****I. (V) Verdadero****II. (F) falso****III. (V) Verdadero****Rpta.: V F V**

Pregunta 40

La figura representa de modo muy esquemático una celda de combustión que usa hidrógeno como combustible. En la figura se presentan las alternativas, ¿cuál es la alternativa que señala la zona anódica de la celda?

**Resolución 40****Química aplicada**

(oxidación en el Ánodo ⊖)



(reducción en el Cátodo ⊕)

Rpta.: B