

FÍSICA

Pregunta N.º 1

La ecuación del movimiento de una partícula es:
 $ma + bv + kx = 0$.

Sea $w = \sqrt{\frac{k}{m}}$ y $2\delta = \frac{b}{m}$, donde:

m : masa a : aceleración x : posición v : velocidad

Determine la dimensión de $\frac{\delta}{w}$

- A) L
- B) LT^{-1}
- C) adimensional
- D) T^{-1}
- E) T

RESOLUCIÓN

Tema: Análisis dimensional

Análisis y procedimiento

Nos piden

$$\frac{[\delta]}{[w]} \quad (I)$$

De la ecuación dimensionalmente correcta

- $ma - bv + kx = 0$

$$\underbrace{[m]}_{(\alpha)} \underbrace{[a]}_{(\beta)} = \underbrace{[b]}_{(\beta)} \underbrace{[v]}_{(\gamma)} = \underbrace{[k]}_{(\gamma)} \underbrace{[x]}_{(\gamma)}$$

De $(\alpha) = (\beta)$

$$MLT^{-2} = [b][LT^{-1}]$$

$$[b] = MT^{-1}$$

De $(\alpha) = (\gamma)$

$$MLT^{-2} = [k]L$$

$$[k] = MT^{-2}$$

- $2\delta = \frac{b}{m}$

$$\frac{[2][\delta]}{1} = \frac{[b]}{[m]} = \frac{MT^{-1}}{M}$$

$$[\delta] = T^{-1} \quad (II)$$

En $w = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$$[w] = \left[\frac{MT^{-2}}{M} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$[w] = T^{-1} \quad (III)$$

Reemplazamos (II) y (III) en (I)

$$\frac{[\delta]}{[w]} = \frac{T^{-1}}{T^{-1}} = 1$$

Por lo tanto,

$$\frac{[\delta]}{[w]} \text{ es adimensional.}$$

[Número]=1
↓
adimensional

Respuesta

adimensional

Pregunta N.º 2

Un astronauta, en la Luna, arrojó un objeto verticalmente hacia arriba, con una rapidez inicial de 4 m/s. El objeto tardó 2,5 s para alcanzar el punto más alto de su trayectoria. Con respecto a este evento se hacen las siguientes proposiciones:

- I. La magnitud de la aceleración de la gravedad en la superficie de la Luna es 1,6 m/s².
- II. La altura que alcanzó el objeto fue de 5 m.
- III. La rapidez del objeto después de 2 s de su lanzamiento fue de 0,4 m/s.

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

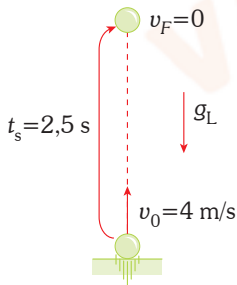
- A) FVF B) VVF C) VFV
- D) FFV E) VVV

RESOLUCIÓN

Tema: Caída libre

Análisis y procedimiento

Graficamos el problema



g_L : aceleración de la gravedad de la Luna

I. Verdadera

$$t_s = \frac{v_0}{g_L}$$

$$\rightarrow g_L = \frac{v_0}{t_s} = \frac{4}{2,5}$$

$$g_L = 1,6 \text{ m/s}^2$$

II. Verdadera

$$H_{\text{máx}} = \frac{v_0^2}{2g_L}$$

$$H_{\text{máx}} = \frac{(4)^2}{2(1,6)}$$

$$H_{\text{máx}} = 5 \text{ m}$$

III. Falsa

$$v_F = v_0 - g_L t$$

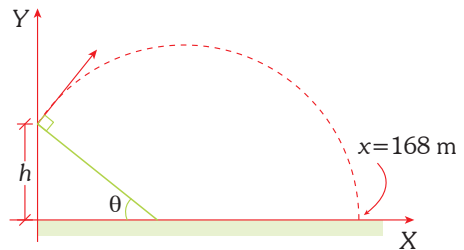
$$v_F = (4) - (1,6)(2)$$

$$v_F = 0,8 \text{ m/s}$$

Respuesta
VVF

Pregunta N.º 3

Un proyectil se lanza desde la parte superior de un plano inclinado con una rapidez de $v=40$ m/s y recorre una distancia horizontal de 168 m. Si el tiempo de vuelo del proyectil fue de 7 s, calcule aproximadamente la altura h , en m, desde la cual fue lanzado ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).



- A) 16,3
- B) 25,3
- C) 32,3
- D) 56,2
- E) 76,3

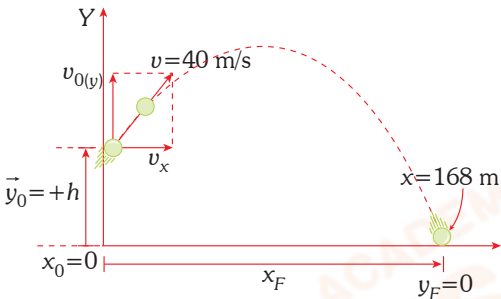
RESOLUCIÓN

Tema: Movimiento parabólico de caída libre (MPCL)

Análisis y procedimiento

Nos piden h .

Descomponemos el movimiento en la horizontal y vertical.



- En x : MRU

$$\vec{x}_f = \vec{x}_0 + (\vec{v}_x t)$$

$$168 = (0) + (\vec{v}_x)(7)$$

$$v_x = 24 \text{ m/s}$$

De la descomposición de la \vec{v}

$$v^2 = v_x^2 + v_{0(y)}^2$$

$$(40)^2 = (24)^2 + v_{0(y)}^2$$

$$v_{0(y)} = 32 \text{ m/s}$$

- En y : MVCL

$$\vec{y}_f = \vec{y}_0 + \vec{v}_{0(y)} t + \frac{1}{2} \vec{g} t^2$$

$$0 = (+h) + (32)(7) + \frac{(-9,81)}{2} (7)^2$$

$$\therefore h = 16,3 \text{ m}$$

Respuesta

16,3

Pregunta N.º 4

Se le aplica una fuerza horizontal de 48 N a una caja de 5 kg que se encuentra sobre una superficie rugosa. Si la aceleración que experimenta la caja es de $1,7 \text{ m/s}^2$, calcule aproximadamente el coeficiente de rozamiento cinético de la caja. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)

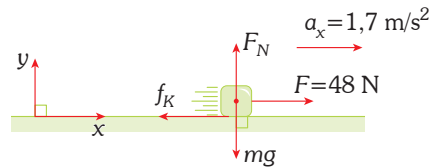
- A) 0,4
- B) 0,5
- C) 0,6
- D) 0,7
- E) 0,8

RESOLUCIÓN

Tema: Dinámica

Análisis y procedimiento

Graficamos la caja sobre la superficie, elaborando el DCL.



Nos piden μ_K .

Se sabe que $\mu_K = \frac{f_K}{f_N}$ (I)

En x : 2.ª ley de Newton

$$F_{R(x)} = ma_{(x)}$$

$$(48 - f_K) = (5)(1,7)$$

$$f_K = 39,5 \text{ N}$$

En y: $F_{R(y)} = 0$

$$F_N = mg = (5)(9,81)$$

$$F_N = 49,1 \text{ N}$$

En (I)

$$K = \frac{(39,5)}{49,1} = 0,8$$

Respuesta

0,8

Pregunta N.º 5

El periodo de un péndulo sobre la superficie de la Tierra es de 3 s. Calcule el periodo (en s) del mismo péndulo ubicado a una altura sobre la superficie de la Tierra, igual al radio de la Tierra.

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7
- E) 8

RESOLUCIÓN

Tema: Péndulo simple

- La intensidad de campo gravitatorio en la

superficie de la Tierra es $g_s = G \frac{M}{R^2}$

Donde

M: masa de la Tierra

R: radio terrestre

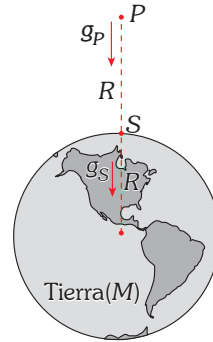
- El periodo de un péndulo simple en la superficie

de la Tierra es $T_s = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_s}}$

Donde

L: longitud de la cuerda

Análisis y procedimiento



Por dato $T_s = 3 \text{ s}$

Nos piden el periodo del péndulo en P.

$$T_P = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_P}} \tag{I}$$

Donde

$$g_P = G \frac{M}{(2R)^2}$$

$$g_P = \frac{1}{4} \left(G \frac{M}{R^2} \right)$$

$$g_P = \frac{1}{4} g_s \tag{II}$$

Reemplazamos (II) en (I).

$$T_P = 2\pi \sqrt{\frac{L}{\frac{1}{4} g_s}}$$

$$T_P = 2 \left(2\pi \sqrt{\frac{L}{g_s}} \right)$$

$$T_P = 2 T_s$$

$$T_P = 6 \text{ s}$$

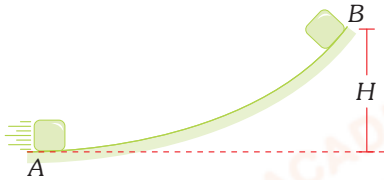
Respuesta

6

Pregunta N.º 6

Un bloque ingresa con rapidez de 2 m/s, en el punto A, a una rampa como se indica en la figura. Existe fricción entre el bloque y la rampa. Si el objeto llega hasta el punto B a una altura H , regresando al punto A con una rapidez de 1 m/s, entonces la altura H que alcanza el bloque, en metros, es:

(g : aceleración de la gravedad)



- A) $\frac{2}{3g}$
- B) $\frac{5}{4g}$
- C) $\frac{4}{3g}$
- D) $\frac{3}{2g}$
- E) $\frac{1,8}{g}$

RESOLUCIÓN

Tema: Relación trabajo y energía

Si la fuerza de rozamiento realiza trabajo, la energía mecánica varía. Luego aplicamos la relación entre el trabajo y la energía mecánica:

$$\sum W^{FNC} = E_{M_F} - E_{M_0}$$

Donde

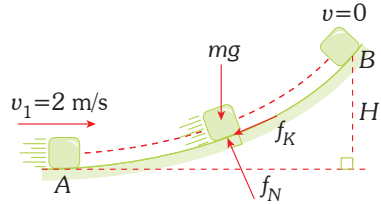
W^{FNC} : trabajo de fuerzas no conservativas

Por ser la fuerza de rozamiento la única fuerza no conservativa que efectúa trabajo:

$$W^{f_K} = E_{M_F} - E_{M_0}$$

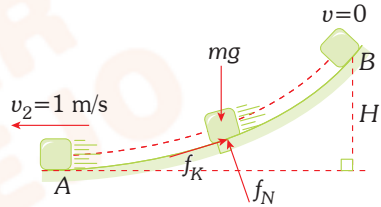
Análisis y procedimiento

Cuando el bloque sube



$$W_{AB}^{f_K} = mgH - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (I)$$

Cuando el bloque baja



$$W_{BA}^{f_K} = \frac{1}{2}mv_2^2 - mgH \quad (II)$$

Dado que el trabajo de fuerza f_K por la misma trayectoria AB y BA son iguales, igualamos las ecuaciones (I) y (II):

$$mgH - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 - mgH$$

$$2gH = \frac{1}{2}(v_2^2 + v_1^2)$$

Reemplazamos v_1 y v_2 .

$$2gH = \frac{1}{2}(1 + 4)$$

$$H = \frac{5}{4g}$$

Respuesta

$$\frac{5}{4g}$$

Pregunta N.º 7

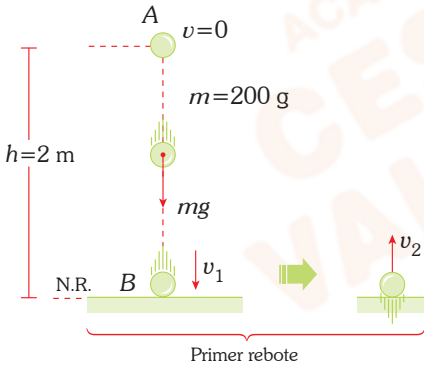
Una pelota de masa 200 g se suelta desde una altura de 2 m, el coeficiente de restitución entre la pelota y el piso es: $e=0,4$. Calcule, en J, la diferencia entre la energía mecánica de la pelota antes de llegar al piso y su energía mecánica después de su primer rebote ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 1,29 B) 2,29 C) 3,29
D) 4,29 E) 5,29

RESOLUCIÓN

Tema: Choques

Análisis y procedimiento



Nos piden

$$\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2) \quad (I)$$

- Determinamos v_1
En la caída libre, la E_M se conserva

$$E_{M(B)} = E_{M(A)}$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = 6,26 \text{ m/s}$$

- Determinamos v_2
Con el coeficiente de restitución se tiene

$$e = \frac{v_2}{v_1}$$

$$v_2 = ev_1$$

$$= (0,4)(6,26)$$

$$v_2 = 2,51 \text{ m/s}$$

Reemplazamos v_1 y v_2 en (I)

$$\frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2) = 3,29 \text{ J}$$

Respuesta

3,29

Pregunta N.º 8

Una silla de 42,5 kg sujeta a un resorte, oscila verticalmente con un periodo de 1,3 s. Cuando una persona se sienta en ella, sin tocar el piso con los pies, la silla tarda 2,54 s en efectuar una oscilación completa. Calcule aproximadamente la masa de la persona en kg.

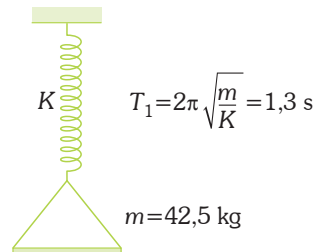
- A) 119,5 B) 121,5 C) 128,5
D) 139,5 E) 141,2

RESOLUCIÓN

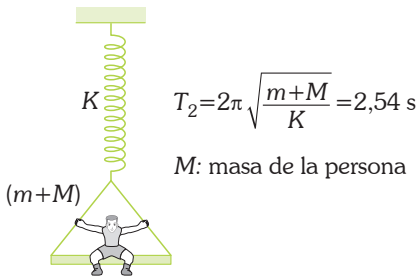
Tema: Movimiento armónico simple

Análisis y procedimiento

Para el sistema resorte y silla



Para el sistema resorte, silla y persona



Dividiendo los periodos

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m}{m+M}} = \frac{1,3}{2,54}$$

Despejando M

$$(2,54)^2 m = (1,3)^2 m + (1,3)^2 M$$

$$M = \left[\frac{(2,54)^2 - (1,3)^2}{(1,3)^2} \right] m$$

Al reemplazar $m=42,5 \text{ kg}$, se tiene

$$M=119,5 \text{ kg}$$

Respuesta

119,5

Pregunta N.º 9

Una onda armónica es descrita por la siguiente función:

$$y(x, t) = 0,001 \text{ sen}(62,8x + 314t)$$

donde x, y están dados en metros y t en segundos.

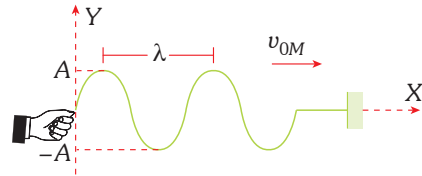
Calcule su rapidez de propagación en m/s.

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

RESOLUCIÓN

Tema: Onda mecánica

Función de una onda mecánica



$$\vec{y} = A \text{ sen} \left(2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right) + \alpha \right)$$

\vec{y} : eje de posición de oscilación

A : amplitud

T : periodo

x : posición en el eje de propagación

λ : longitud de onda

α : fase inicial

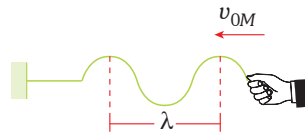
t : tiempo

Donde

$$v_{0M} = \frac{d}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

Análisis y procedimiento

Piden v_{0M} .



$$v_{0M} = \frac{\lambda}{T} \quad (\phi)$$

De la función de onda

$$\vec{y} = 0,001 \text{sen} \left(2\pi \left(\frac{t}{314} + \frac{x}{62,8} \right) \right)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ s } (\gamma) \quad \lambda = \frac{2\pi}{k} \text{ m } (\beta)$$

γ y β en ϕ

$$v_{0M} = \frac{2\pi}{314}$$

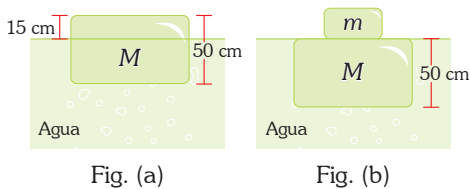
$$v_{0M} = 5 \text{ m/s}$$

Respuesta

5

Pregunta N.º 10

Una plataforma de 1 m^2 de área y $0,5 \text{ m}$ de espesor flota en el agua tal como muestra la figura (a). Determine la masa m (en kg) de la carga necesaria que debe ponerse sobre la plataforma para que flote tal como muestra la figura (b). ($\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$).

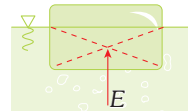


- A) 100
- B) 110
- C) 120
- D) 140
- E) 150

RESOLUCIÓN

Tema: Hidrostática - empuje

Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fondo en reposo, experimenta un empuje (E), donde

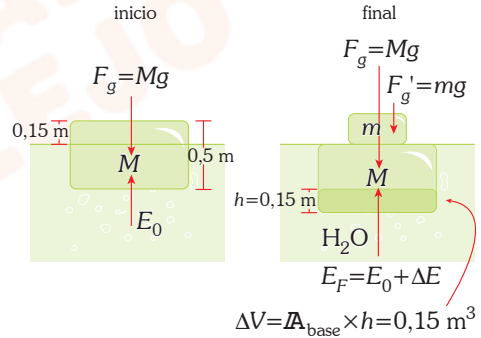


$$E = \rho g V_s$$

ρ : densidad del líquido
 g : aceleración de la gravedad
 V_s : volumen sumergido

Análisis y procedimiento

Nos piden la masa del pequeño bloque m .



Dato

$$A_{\text{base}} = 1 \text{ m}^2$$

El incremento de empuje (ΔE) se debe al peso del bloque, entonces

$$mg = \Delta E$$

$$mg = \rho_{\text{H}_2\text{O}} g \Delta V \quad (\Delta V: \text{variación de volumen sumergido})$$

$$m = (10^3)(0,15)$$

$$\therefore m = 150 \text{ kg}$$

Respuesta

150

Pregunta N.º 11

Un reloj de péndulo está hecho de latón y tiene una longitud tal que a 20 °C su periodo de oscilación es 1 seg.

$$(\alpha_{\text{latón}} = 2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$$

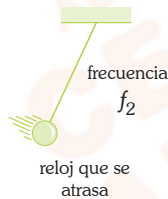
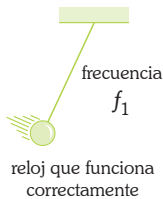
Calcule, aproximadamente, en cuanto se atrasa, en s, este reloj en 1 día, si el ambiente donde se encuentra se mantiene a 30 °C.

- A) 7,64 B) 8,64 C) 6,94
D) 10,64 E) 11,64

RESOLUCIÓN

Tema: Péndulo simple

En un reloj de péndulo, el tiempo medido (Δt) es proporcional a la frecuencia, tal que

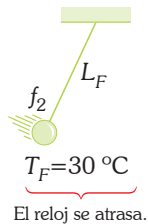
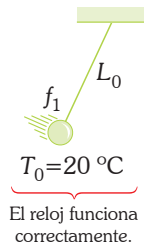


Se verifica que

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{f_1}{f_2}$$

Análisis y procedimiento

Graficamos según el enunciado



Piden el atraso para un día ($\Delta t_1 - \Delta t_2$)

Entonces

$$\Delta t_1 = 24 \text{ h} < > 86\,400 \text{ s}$$

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{f_2}{f_1} \tag{I}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_f}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_0}}}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_0}{L_f}}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_0}{L_0(1 + \alpha \Delta t)}}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{(1 + 2 \times 10^{-5} \times 10)}}$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{1}{1,0001} \tag{II}$$

Reemplazando (II) en (I)

$$\frac{\Delta t_2}{86\,400} = \frac{1}{1,0001}$$

$$\rightarrow \Delta t_2 = 86\,391,36$$

Entonces,

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 86\,400 - 86\,391,36$$

$$\therefore \Delta t_1 - \Delta t_2 = 8,64 \text{ s}$$

Respuesta

8,64

Pregunta N.º 12

Una máquina térmica que usa un gas ideal realiza un ciclo de Carnot con temperaturas de 300 °C y 100 °C, absorbiendo una cantidad de calor igual a 6×10^3 kcal. Calcule aproximadamente el trabajo que dicha máquina realiza por ciclo, en kJ. (1 cal=4,186 J)

- A) $4,2 \times 10^3$
- B) $6,3 \times 10^3$
- C) $8,8 \times 10^3$
- D) $10,9 \times 10^3$
- E) $12,4 \times 10^3$

RESOLUCIÓN

Tema: Termodinámica - máquinas térmicas (M.T.)



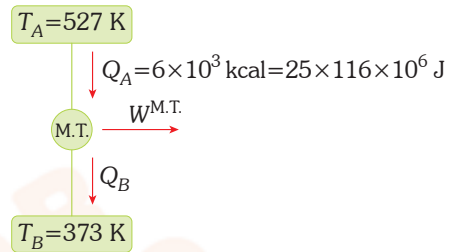
- Q_A : calor entregado a la M.T.
- $W^{M.T.}$: trabajo de la M.T.
- Q_B : calor entregado al sumidero
- T_A : temperatura alta
- T_B : temperatura baja
- Eficiencia de una M.T. (n)

$$n = \frac{W^{M.T.}}{Q_A} = 1 - \frac{Q_B}{Q_A}$$

Si la M.T. funcionara con el ciclo de Carnot, también se tendrá

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

Análisis y procedimiento



Nos piden $W^{M.T.}$

Donde

$$n = \frac{W^{M.T.}}{Q_A}$$

$$n = \frac{W^{M.T.}}{25,116 \cdot 10^6} \quad (I)$$

Como la M.T. funciona bajo el ciclo de Carnot

$$n = 1 - \frac{T_B}{T_A}$$

$$n = 1 - \frac{373}{527}$$

$$n = 0,349$$

En (I)

$$W^{M.T.} = 8,766 \times 10^3 \text{ kJ}$$

Respuesta

$8,8 \times 10^3$

Pregunta N.º 13

Dos cargas de igual signo se colocan a lo largo de una recta con 2 m de separación. La relación de cargas es 4. Calcule (en nC) la carga menor si el potencial eléctrico en el punto sobre la recta que se encuentra a igual distancia de las cargas es de 9 V. ($k=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$; $1 \text{ nC}=10^{-9} \text{ C}$)

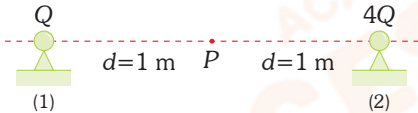
- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3
D) 0,4 E) 0,5

RESOLUCIÓN

Tema: Electrostática

Análisis y procedimiento

Representamos las cargas.



Piden la menor carga: Q.

Por dato del problema

$$V_P = V_1 + V_2$$

$$9 = \frac{KQ_1}{d_1} + \frac{KQ_2}{d_2}$$

$$9 = \frac{K \cdot Q}{d} + \frac{K \cdot 4Q}{d}$$

$$9 = \frac{5KQ}{d}$$

$$9 = \frac{5 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot Q}{1}$$

$$Q = 0,2 \cdot 10^{-9}$$

∴ Q = 0,2 nC

Respuesta

0,2

Pregunta N.º 14

Se conecta a la red eléctrica de 220 V de una casa, un motor eléctrico que necesita 2 A para funcionar. Si la empresa eléctrica cobra S/.0,33 nuevos soles por kWh consumido. ¿Cuánto costará, en nuevos soles, mantener el motor encendido 8 horas?

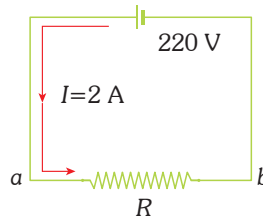
- A) 0,50
B) 0,83
C) 1,16
D) 1,74
E) 2,10

RESOLUCIÓN

Tema: Electrodinámica

Análisis y procedimiento

Representamos el circuito eléctrico



Nos piden calcular el costo de energía eléctrica para 8 horas de funcionamiento.

$$\begin{aligned} * \text{ Potencia eléctrica} &= I \cdot V_{ab} \\ &= 2 \times 220 \\ &= 440 \text{ W} \\ &= 0,44 \text{ kW} \end{aligned}$$

Por definición ↓

$$\frac{E_{\text{consumida}}}{\text{tiempo}} = 0,44 \text{ kW}$$

Para un tiempo de 8 horas

$$E_{\text{consumida}} = 8 \times 0,44$$

$$\rightarrow E_{\text{consumida}} = 3,52 \text{ kWh}$$

Para el costo

$$1 \text{ kWh} \rightarrow S/.0,33$$

$$3,52 \text{ kWh} \rightarrow S/.x$$

$$S/.x = \frac{3,52 \cdot 0,33}{1}$$

$$\therefore S/.x = S/.1,16$$

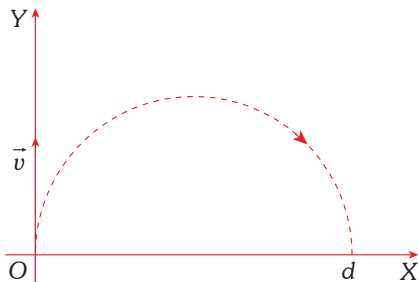
Respuesta

1,16

Pregunta N.º 15

En la región $y \geq 0$ existe un campo magnético uniforme \vec{B} paralelo al eje Z. Un haz muy fino de electrones incide con rapidez v , perpendicularmente al campo magnético en el punto $x=0$, como se indica en la figura, y emerge por el punto $x=d$. Se sabe que la relación entre v y d es: $v = 4,4 \times 10^{10} d$, donde d está en m y v en m/s . Calcule la magnitud del campo magnético B en teslas.

($e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$)



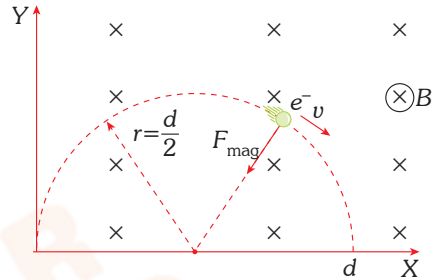
- A) 2,5
- B) 2,0
- C) 1,5
- D) 1,0
- E) 0,5

RESOLUCIÓN

Tema: Magnetismo

Análisis y procedimiento

Piden calcular el módulo de la inducción magnética de la trayectoria mostrada en la gráfica.



Se debe asumir que la \vec{F}_R coincide con la fuerza magnética (\vec{F}_{mag}), para ello despreciamos los efectos gravitatorios.

Entonces se trata de un MCU.

$$F_{cp} = F_{\text{mag}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = |q|vB$$

$$B = \frac{mv}{|q|r}$$

$$= \frac{9,11 \cdot 10^{-31} \times 4,4 \cdot 10^{10} d}{1,6 \cdot 10^{-19} \left(\frac{d}{2}\right)}$$

$$B = 0,5$$

$$\therefore B = 0,5 \text{ T}$$

Respuesta

0,5

Pregunta N.º 16

La velocidad de la luz en el diamante es 123×10^6 m/s, calcule aproximadamente el índice de refracción del diamante ($c = 3 \times 10^8$ m/s).

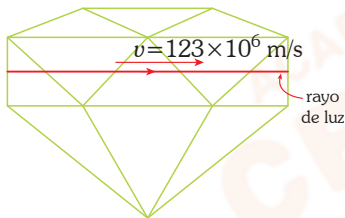
- A) 1,6
- B) 1,8
- C) 2,0
- D) 2,2
- E) 2,4

RESOLUCIÓN

Tema: Óptica

Análisis y procedimiento

Graficamos de acuerdo con el dato



Nos piden n , el índice de refracción del diamante

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n = \frac{3 \cdot 10^8}{123 \cdot 10^6}$$

$$\therefore n = 2,4$$

Respuesta

2,4

Pregunta N.º 17

Una lente convergente de longitud focal $11,25 \times 10^{-2}$ m forma una imagen real de 10^{-2} m de alto, a 15×10^{-2} m a la derecha de la lente. Determine la posición p (en m) del objeto e indique si la imagen es derecha o invertida.

- A) 25×10^{-2} , derecha
- B) 35×10^{-2} , invertida
- C) 35×10^{-2} , derecha
- D) 45×10^{-2} , invertida
- E) 45×10^{-2} , derecha

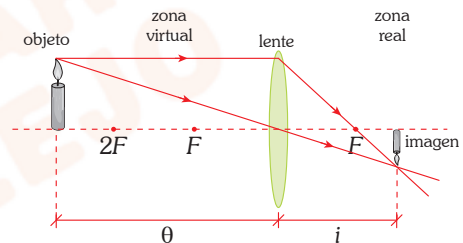
RESOLUCIÓN

Tema: Óptica - lentes

Análisis y procedimiento

Nos piden la posición θ del objeto respecto de la lente.

Se tiene un objeto delante de una lente convergente, y la imagen que se forma a la derecha de esta es real. Veamos



La longitud focal de la lente es $f = 11,25 \times 10^{-2}$ m y la distancia imagen es $i = 15 \times 10^{-2}$ m.

Aplicando la ecuación de Descartes

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

$$\rightarrow \frac{1}{11,25 \times 10^{-2}} = \frac{1}{15 \times 10^{-2}} + \frac{1}{\theta}$$

Donde i se reemplaza con signo +, ya que la imagen es real.

Resolviendo lo anterior

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

Además, como el objeto se encuentra detrás del punto $2F$ ($\theta > 2f$), entonces la imagen formada resulta ser invertida.

Respuesta

45×10^{-2} , invertida

Pregunta N.º 18

Un tubo de rayos X trabaja con 35 kV, calcule el valor de las longitudes de onda más cortas de los rayos X producidos en Å.

($1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$, $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$,
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$)

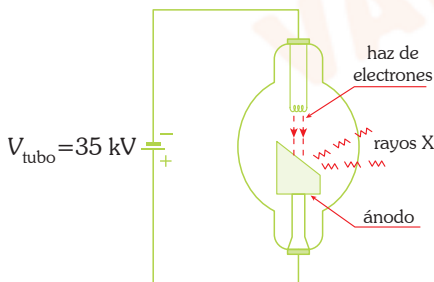
- A) 0,15
- B) 0,25
- C) 0,35
- D) 0,45
- E) 0,55

RESOLUCIÓN

Tema: Física moderna y Rayos X

Análisis y procedimiento

Nos piden la longitud de onda mínima ($\lambda_{\text{mín}}$) de los fotones de los rayos X generados en el tubo. Veamos lo que ocurre en el tubo de rayos X.



Un electrón impacta con energía cinética (E_C), en el ánodo, y como consecuencia se genera un fotón de longitud de onda λ . Si se desea la mínima longitud de onda del fotón de rayos X, entonces se debe considerar que toda la energía cinética del electrón se convierte en la energía del fotón.

$$E_{\text{fotón}} = E_C(\text{electrón})$$

$$h \frac{c}{\lambda_{\text{mín}}} = |q_e| V_{\text{tubo}}$$

$$\lambda_{\text{mín}} = \frac{hc}{|q_e| V_{\text{tubo}}}$$

$$\lambda_{\text{mín}} = \frac{(6,62 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(1,6 \times 10^{-19})(35 \times 10^3)}$$

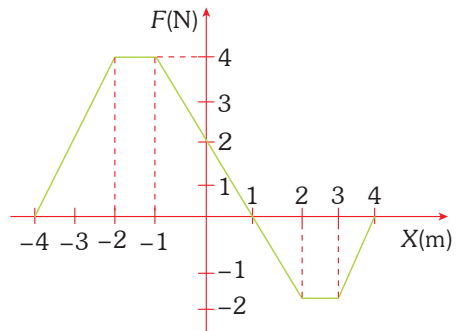
$$\therefore \lambda_{\text{mín}} = 0,35 \text{ Å}$$

Respuesta

0,35

Pregunta N.º 19

La figura muestra la fuerza F (en N) que actúa sobre una partícula que se mueve en una dimensión, en función de su posición al origen de coordenadas. Calcule el trabajo realizado por esta fuerza (en J) en llevar a la partícula desde $x_1 = -2 \text{ m}$ hasta $x_2 = 2 \text{ m}$.



- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

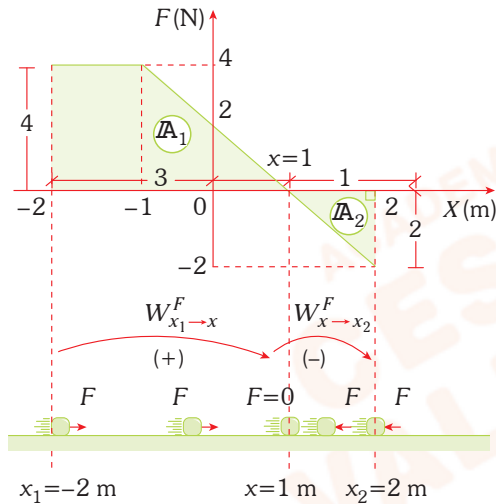
RESOLUCIÓN

Tema: Trabajo mecánico

Análisis y procedimiento

Nos piden el trabajo realizado por la fuerza F variable, desde $x_1 = -2$ m hasta $x_2 = 2$ m.

Veamos la gráfica entre las posiciones x_1 y x_2 .



Consideramos un bloque, el cual, según la gráfica, se mueve siempre hacia la derecha, desde $x_1 = -2$ m hasta $x_2 = 2$ m; donde la fuerza F actúa hacia la derecha entre $x_1 = -2$ m y $x = 1$ m realizando un trabajo positivo, mientras que en el tramo desde $x = 1$ m hasta $x_2 = 2$ m actúa hacia la izquierda, realizando un trabajo negativo.

Finalmente, el trabajo de la fuerza F en todo el tramo $x_1 = -2$ m \rightarrow $x_2 = +2$ m lo calculamos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} W_{x_1 \rightarrow x_2}^F &= W_{x_1=-2\text{ m}}^F + W_{x=1\text{ m}}^F \\ &= (+A_1) + (-A_2) \\ &= \left(\frac{3+1}{2}\right) \times 4 - \frac{1}{2} \times 1 \times 2 \\ &= 8 - 1 \end{aligned}$$

$$\therefore W_{x_1 \rightarrow x_2}^F = 7 \text{ J}$$

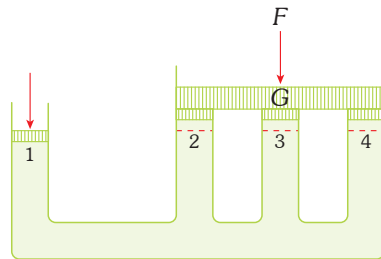
Respuesta

7

Pregunta N.º 20

Se aplica una fuerza de 1000 N sobre el émbolo 1. ¿Cuál será la fuerza total, en N, que se debe ejercer sobre el émbolo G, de masa insignificante, para mantener el equilibrio?

Nota: Área 1 = 10 cm², Área 2 = 10 cm²
Área 3 = 20 cm², Área 4 = 30 cm².



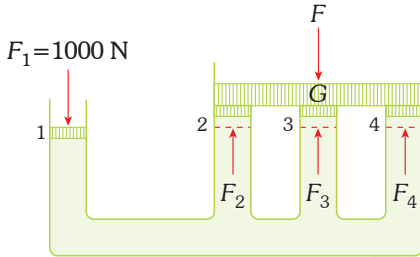
- A) 1000
- B) 2000
- C) 3000
- D) 4000
- E) 6000

RESOLUCIÓN

Tema: Principio de Pascal

Análisis y procedimiento

Nos piden la fuerza F , para mantener el sistema en equilibrio, luego de aplicar la fuerza F_1 .



Datos

- $A_1 = 10 \text{ cm}^2$
- $A_2 = 10 \text{ cm}^2$
- $A_3 = 20 \text{ cm}^2$
- $A_4 = 30 \text{ cm}^2$

El bloque G ya estaba en equilibrio, y luego de aplicar la fuerza F_1 sobre el émbolo 1, el líquido ejerce una fuerza adicional F_2 , F_3 y F_4 sobre los

émbolos 2; 3 y 4, respectivamente. Para que dicho bloque no se eleve se debe ejercer la fuerza F , tal como se muestra; entonces se cumple

$$F = F_2 + F_3 + F_4 \quad (I)$$

Según el principio de Pascal, el incremento de presión es el mismo en todos los émbolos.

$$\Delta P_{(1)} = \Delta P_{(2)} = \Delta P_{(3)} = \Delta P_{(4)}$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_3}{A_3} = \frac{F_4}{A_4}$$

$$\frac{1000}{10} = \frac{F_2}{10} = \frac{F_3}{20} = \frac{F_4}{30}$$

Entonces, se obtiene

- $F_2 = 1000 \text{ N}$
- $F_3 = 2000 \text{ N}$
- $F_4 = 3000 \text{ N}$

Finalmente, estos valores se reemplazan en (I)

$$F = 1000 + 2000 + 3000$$

$$\therefore F = 6000 \text{ N}$$

Respuesta

6000

QUÍMICA

Pregunta N.º 21

Respecto a las afinidades electrónicas del $F_{(g)}$, $Cl_{(g)}$ y $O_{(g)}$, elementos en estado atómico, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. La afinidad electrónica del $O_{(g)}$ es mayor que la del $F_{(g)}$.
- II. La afinidad electrónica del $Cl_{(g)}$ es mayor que la del $F_{(g)}$.
- III. La afinidad electrónica del $F_{(g)}$ es la mayor de todas.

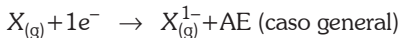
Números atómicos: F=9, O=8, Cl=17

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

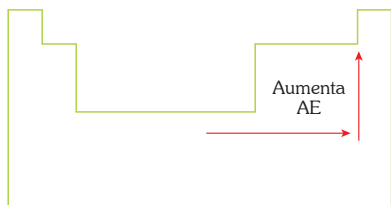
RESOLUCIÓN

Tema: Propiedades periódicas

La afinidad electrónica se define como la energía involucrada cuando un átomo neutro, que forma parte de una fase gaseosa en su estado basal, captura un electrón y forma un anión monovalente:



La **tendencia general** de la afinidad electrónica en la tabla periódica actual es



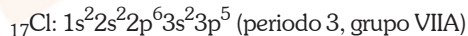
La afinidad electrónica de los elementos del grupo IIA y VIIIA se refiere a la energía absorbida y que es pequeña respecto a la de los demás elementos; por lo tanto, los elementos del grupo VIIA tienen las más altas afinidades electrónicas, seguidas de los elementos del grupo VIA.

Una particularidad es la del flúor, que tiene menor afinidad electrónica que el cloro.

Al colocar un electrón en el flúor, que es más pequeño que el átomo de cloro, se deben vencer las fuerzas repulsivas de los electrones de la capa de valencia; por ello, la excepción a la tendencia.

A partir del cloro, la tendencia es la esperada en función de la mayor distancia de los electrones de valencia al núcleo.

Análisis y procedimiento



La tendencia general nos indicaría que el orden es $AE(F) > AE(Cl) > AE(O)$

Valor experimental:

328 kJ/mol 349 kJ/mol 149 kJ/mol

Según la excepción planteada

$AE(Cl) > AE(F) > AE(O)$

I. Falso

La afinidad del flúor es mayor que la del oxígeno.

II. Verdadero

La afinidad del cloro es mayor que la del flúor.

III. Falso

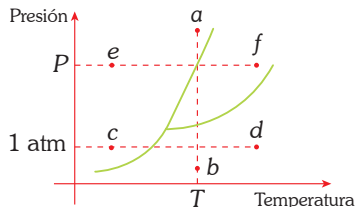
El cloro tiene la mayor afinidad electrónica.

Respuesta

Solo II

Pregunta N.º 22

Dado el siguiente diagrama de fases hipotético de una sustancia:



Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Al bajar la presión, a la temperatura T del punto a al b ocurren tres cambios de fase.
- II. Al subir la temperatura del punto c al d, a la presión de 1 atm, la sustancia funde.
- III. Al subir la temperatura del punto e al f, a la presión P, la sustancia sublima.

- A) VVF B) FFF C) VFV
- D) VFF E) VVV

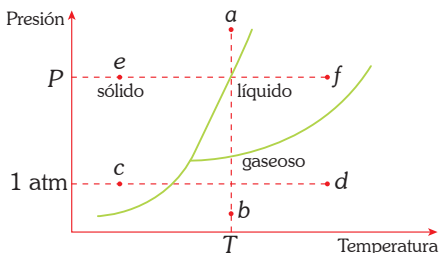
RESOLUCIÓN

Tema: Diagrama de fases

El diagrama de fases es una gráfica en la cual se indican las condiciones de presión y temperatura en las que la sustancia se encuentra en estado sólido, líquido o gaseoso.

Análisis y procedimiento

Para el diagrama planteado, los estados que corresponden a cada región son



De las proposiciones

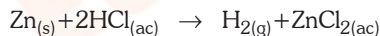
- I. **Falsa**
Desde a hasta b hay 2 cambios de fase: sólido → líquido y líquido → gaseoso
- II. **Falsa**
Desde c hasta d hay un cambio de fase: sólido → gaseoso (sublimación)
- III. **Falsa**
Desde e hasta f hay un cambio de fase: sólido → líquido (fusión)

Respuesta

FFF

Pregunta N.º 23

Si 6,5 g de cinc reaccionan con 200 mL de HCl 2M, determine el volumen de H_{2(g)} en litros, medido a condiciones normales, de acuerdo a la siguiente ecuación:



Masas atómicas: Zn=65,0; Cl=35,5; H=1,0

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

- A) 2,24 B) 4,48 C) 11,20
- D) 22,40 E) 44,80

RESOLUCIÓN

Tema: Soluciones

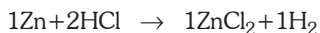
Análisis y procedimiento

$n_{\text{Zn}} = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ mol}$
 $n_{\text{HCl}} = M \times V = 0,4 \text{ mol}$

Para calcular el volumen de H_2 en condiciones normales, identificamos el reactivo limitante (R.L.) mediante las relaciones estequiométricas.

$$\text{Zn} : \frac{0,1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 0,1 \text{ menor} \longrightarrow \text{R.L.}$$

$$\text{HCl} : \frac{0,4 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 0,2 \text{ mayor} \longrightarrow \text{R.E.}$$



$$1 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad 22,4 \text{ L}$$

$$0,1 \text{ mol} \quad \text{-----} \quad V$$

$$\therefore V = 2,24 \text{ L}$$

Respuesta

2,24

Pregunta N.º 24

Sobre el modelo atómico actual ¿cuáles de los siguientes enunciados son correctos?

- I. A toda partícula en movimiento se le asocia un carácter ondulatorio (De Broglie).
- II. Es factible ubicar al electrón, en el átomo de hidrógeno, a una distancia fija del núcleo (Heisenberg).
- III. El contenido energético del electrón en el átomo de hidrógeno, depende del número cuántico principal (Schrödinger).

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

RESOLUCIÓN

Tema: Modelo atómico actual

Análisis y procedimiento

Al analizar las proposiciones, obtenemos lo siguiente:

I. Correcto

Propiedad dual de la materia (De Broglie)
“Las ondas de materia (propiedad de onda) siempre están asociadas a las partículas en movimiento”.

II. Incorrecto

Principio de incertidumbre (Heisenberg)

“Es imposible determinar con exactitud la velocidad y la posición de una partícula, como el electrón, simultáneamente”.

III. Correcto

Ecuación de onda y los números cuánticos (Schrödinger)

En esta ecuación, se toma en cuenta el doble comportamiento (onda-partícula) del electrón y se determinan los estados energéticos más probables para este, a través de los números cuánticos n , ℓ , m_ℓ . El número cuántico principal (n) es el que indica el contenido energético del electrón.

Respuesta

I y III

Pregunta N.º 25

Determine la fórmula empírica de un óxido de antimonio cuya composición en masa es 75,3 % de antimonio y 24,7 % de oxígeno.

Masas atómicas: O=16; Sb=121,8

- A) SbO
B) SbO₂
C) Sb₂O
D) Sb₂O₃
E) Sb₂O₅

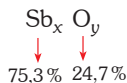
RESOLUCIÓN

Tema: Cálculos en química

La fórmula empírica indica la relación entera más simple entre los átomos de los elementos en una unidad fórmula de un compuesto químico.

Análisis y procedimiento

Sea la fórmula empírica del óxido



Asumiendo 100 g del compuesto.

$$m_{\text{Sb}} = 75,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{O}} = 24,7 \text{ g}$$

Se calcula el número de moles de cada elemento y luego los subíndices.

$$x = n_{\text{Sb}} = \frac{75,3}{121,8} = 0,618 / 0,168 = 1 \cdot 2 = 2$$

$$y = n_{\text{O}} = \frac{24,7}{16} = 1,544 / 0,168 = 2,5 \cdot 2 = 5$$

Por lo tanto, la fórmula empírica es Sb_2O_5 .

Respuesta

Sb_2O_5

Pregunta N.º 26

En el Perú, el gas natural ha desplazado en importancia al petróleo y al gas licuado de petróleo por su abundancia y menor precio.

Indique la alternativa que presenta correctamente las características del gas natural.

- A) Combustiona sin necesidad de oxígeno.
- B) Está conformado por cadenas carbonadas de alquenos.
- C) Es más denso que el aire.
- D) La relación atómica carbón/hidrógeno es menor que en el gas licuado de petróleo.
- E) Se licúa fácilmente a temperatura y presión ambiental.

RESOLUCIÓN

Tema: Hidrocarburos

Análisis y procedimiento

Gas natural

- Es un combustible fósil formado por una mezcla de hidrocarburos ligeros, siendo el metano, CH_4 , el componente más abundante. En proporciones menores se encuentran el etano, C_2H_6 , propano, C_3H_8 , butano, C_4H_{10} , etc.

Composición volumétrica

$$\text{CH}_4 \quad 90 - 95 \%$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 \quad 2 - 6 \%$$

$$\text{C}_3\text{H}_8 \quad 0 - 2 \%$$

- Como el componente más abundante es el CH_4 ($\overline{M}=16$), el gas natural es más ligero que el aire ($\overline{M}=28,8$).
- Se utiliza como combustible de automóviles (GNV), para uso doméstico e industrial.
- En el metano, CH_4 , la proporción atómica carbono-hidrógeno es $1/4=0,25$.

Gas licuado de petróleo

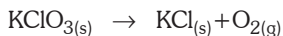
- Es una fracción de gases condensables presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo.
- El GLP es una mezcla constituida principalmente por propano, C_3H_8 , y butano, C_4H_8 , siendo el más abundante el propano.
- Se utiliza como combustible (reacciona con el O_2 del aire) en automóviles y para uso doméstico e industrial.
- Como el componente más abundante es el C_3H_8 ($\overline{M}=44$), el GLP es más pesado que el aire.
- En el propano, C_3H_8 , la proporción atómica carbono-hidrógeno es $3/8=0,375$.
- Son fáciles de licuar en comparación con el gas natural.

Respuesta

La relación atómica carbón/hidrógeno es menor que en el gas licuado de petróleo.

Pregunta N.º 27

Calcule el volumen, en litros, de oxígeno, $O_{2(g)}$, medido a condiciones normales, que se produce por descomposición térmica de 24,5 g de clorato de potasio, $KClO_{3(s)}$, según la reacción (sin balancear):



Masas molares (g/mol):

$$KClO_3 = 122,5, \quad O_2 = 32$$

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

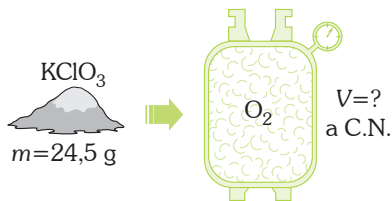
- A) 6,72
B) 12,25
C) 24,50
D) 67,20
E) 122,50

RESOLUCIÓN

Tema: Estequiometría

Análisis y procedimiento

Graficamos el proceso químico.



En la ecuación química balanceada obtenemos

$$\bar{M} = 122,5 \text{ g/mol}$$



$$\begin{array}{r} 2(122,5 \text{ g}) \quad \text{-----} \quad 3(22,4 \text{ L}) \\ 24,5 \text{ g} \quad \text{-----} \quad V=? \end{array}$$

$$V = 6,72 \text{ L}$$

Respuesta

6,72

Pregunta N.º 28

¿Cuántos isómeros estructurales (incluyendo isómeros de cadena e isómeros de posición) presentan la fórmula global C_7H_{16} ?

- A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

RESOLUCIÓN

Tema: Isomería

Los isómeros son compuestos orgánicos que presentan igual fórmula global o molecular, pero diferentes propiedades y estructura.

Los alcanos presentan isómeros estructurales (cadena y posición) donde

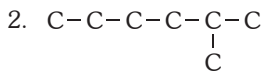
$$\# \text{ isómeros} = 2^{n-4} + 1 ; n = \# \text{ carbonos} \\ 4 \leq n \leq 7$$

Análisis y procedimiento

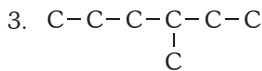
Para la fórmula global C_7H_{16} (Alcano)

$$\# \text{ isómeros} \text{ estructurales} = 2^{7-4} + 1 = 9$$

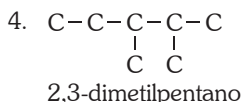
1. C-C-C-C-C-C-C
heptano



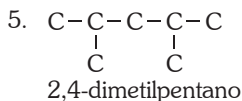
2-metilhexano



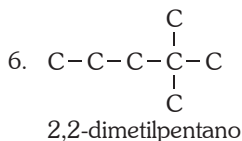
3-metilhexano



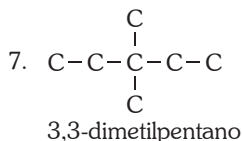
2,3-dimetilpentano



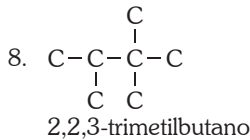
2,4-dimetilpentano



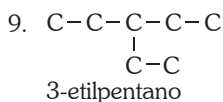
2,2-dimetilpentano



3,3-dimetilpentano



2,2,3-trimetilbutano



3-etilpentano

Respuesta

9

Pregunta N.º 29

Con respecto a las celdas galvánicas indique la alternativa correcta:

- A) El electrodo donde se lleva a cabo la oxidación se denomina cátodo.
- B) Una de las formas de contacto entre las soluciones ocurre por el uso del puente salino.
- C) Los electrodos están constituidos por materiales no conductores como, por ejemplo, el grafito.
- D) Es necesario el uso de solamente un electrodo.
- E) La reacción química global no es espontánea.

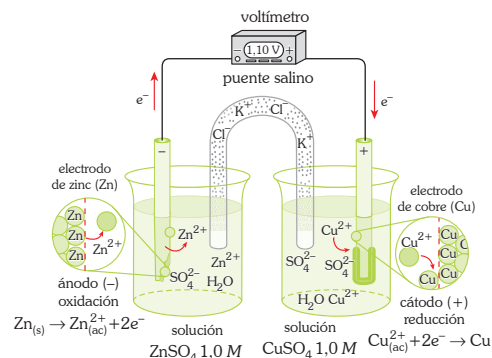
RESOLUCIÓN

Tema: Celdas galvánicas

Las celdas galvánicas son dispositivos electroquímicos en los que se genera energía eléctrica (corriente eléctrica continua) a partir del desarrollo de reacciones químicas redox espontáneas.

Análisis y procedimiento

Consideremos en la pila de Daniell



Notamos que el puente salino permite la interacción entre ambas semiceldas y constituye una de las vías. También las semiceldas se pueden

unir mediante membranas porosas. Respecto a los electrodos, estos pueden ser activos (participan en la reacción química) o inertes (conducen la corriente eléctrica).

Respecto a las alternativas

A. Incorrecta

El electrodo en el que se lleva a cabo la oxidación se denomina ánodo, ya que en él se da la pérdida de electrones.

B. Correcta

El puente salino permite la interacción de las semiceldas, viabiliza el flujo de corriente iónica y evita la polarización.

C. Incorrecta

Los electrodos tienen como principal papel conducir la corriente eléctrica en interacción con la solución. Como electrodos se utiliza el cobre, zinc, grafito, etc.

D. Incorrecta

Una celda galvánica está constituida por un ánodo y un cátodo.

E. Incorrecta

La reacción química redox tiene que ser espontánea para que la celda proporcione corriente eléctrica.

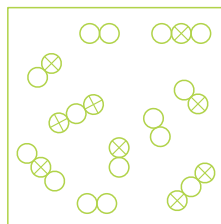
Respuesta

Una de las formas de contacto entre las soluciones ocurre por el uso del puente salino.

Pregunta N.º 30

En la figura cada tipo de círculo (O, ⊗) representa un tipo de átomo diferente. Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. Se representa una mezcla de cuatro compuestos.
- II. Hay dos elementos formando parte de la mezcla.
- III. La mezcla está formada por cuatro sustancias diferentes.



- A) VVV B) VVF C) VFV
D) FFV E) FFF

RESOLUCIÓN

Tema: Mezcla

Considerando que un círculo (O, ⊗) representa un tipo de átomo, es decir, a un elemento químico, entonces

- a. 2 círculos iguales (OO, ⊗⊗) representan a una sustancia elemental.
- b. 2 o más círculos diferentes (O⊗ o ⊗O⊗ o O⊗O) representan a una sustancia compuesta.

Análisis y procedimiento

I. Falsa

Solo hay 3 compuestos (O⊗, ⊗O, ⊗⊗).

II. Falsa

Solo hay 1 elemento químico (OO).

III. Verdadera

La mezcla contiene

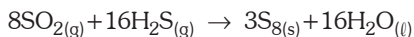
- 1 sustancia elemental (OO).
- 3 sustancias compuestas (O⊗, ⊗O, ⊗⊗).

Respuesta

FFV

Pregunta N.º 31

Muchos minerales contienen azufre en forma de sulfatos y sulfuros, entre otros compuestos. Sin embargo, la fuente principal para el suministro comercial de azufre la constituyen los depósitos de azufre natural (S_8), que se presentan principalmente en regiones de gran actividad volcánica. El azufre se origina en las reacciones químicas que se producen entre los vapores volcánicos, en particular, dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno, como indica la siguiente reacción:



¿Cuántos litros de gases (dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno), medidos en condiciones normales, se necesitan para producir un depósito de azufre de $5,0 \times 10^6$ kg, como el encontrado en la falda del Monte Etna en Sicilia?

Masas molares: H=1, O=16, S=32

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

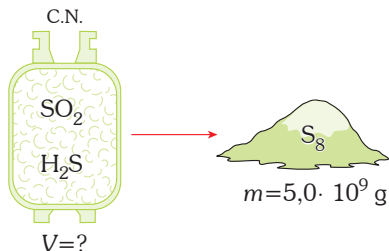
- A) $1,6 \times 10^5$
- B) $1,6 \times 10^8$
- C) $1,8 \times 10^9$
- D) $3,5 \times 10^9$
- E) $6,2 \times 10^9$

RESOLUCIÓN

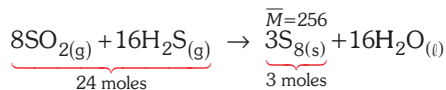
Tema: Estequiometría

Análisis y procedimiento

El gráfico del proceso químico es



En la ecuación química balanceada



$$24(22,4 \text{ L}) \text{ ————— } 3(256 \text{ g})$$

$$V=? \text{ ————— } 5 \times 10^9 \text{ g}$$

$$V = 3,5 \times 10^9 \text{ L}$$

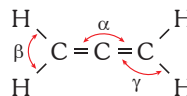
Respuesta

$$3,5 \times 10^9$$

Pregunta N.º 32

Prediga los ángulos de enlace, α , β y γ , aproximados para la siguiente molécula llamada aleno.

Número atómico: C=(Z=6), H(Z)=1



- A) $\alpha = 180^\circ$; $\beta = 120^\circ$; $\gamma = 120^\circ$
- B) $\alpha = 180^\circ$; $\beta = 109,5^\circ$; $\gamma = 109,5^\circ$
- C) $\alpha = 120^\circ$; $\beta = 120^\circ$; $\gamma = 120^\circ$
- D) $\alpha = 120^\circ$; $\beta = 109,5^\circ$; $\gamma = 109,5^\circ$
- E) $\alpha = 109,5^\circ$; $\beta = 120^\circ$; $\gamma = 120^\circ$

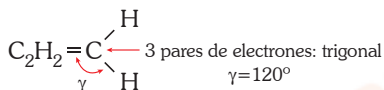
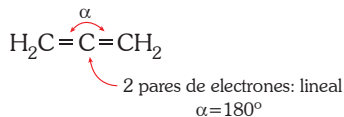
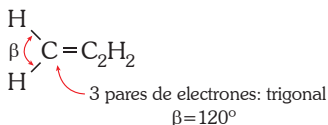
RESOLUCIÓN

Tema: Geometría molecular

Es la forma que adopta una molécula o un ion poliatómico debido a la repulsión de los pares de electrones compartidos o enlazantes y los pares de electrones libres.

Análisis y procedimiento

Analizamos la estructura molecular.

**Nota**

En el modelo de la repulsión de los electrones de la capa de valencia, cada enlace múltiple se considera como si fuese un par enlazante.

Respuesta

$\alpha = 180^\circ$; $\beta = 120^\circ$; $\gamma = 120^\circ$

Pregunta N.º 33

María es una chica inteligente que vive en un pueblo del interior cercano a un río de bajo caudal, donde siempre hay neblina y corren fuertes vientos. Debido a que el pueblo no goza de energía eléctrica, María ha visto la posibilidad de utilizar una de las siguientes fuentes de energía alternativa. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la más inmediata posibilidad para María?

- A) Hidráulica
- B) Solar
- C) Eólica
- D) Biomasa
- E) Nuclear

RESOLUCIÓN

Tema: Fuentes de energía alternativas

Análisis y procedimiento

Considerando la descripción geográfica del lugar y las condiciones atmosféricas, se concluye lo siguiente:

1. Por el bajo caudal del río, no se podría utilizar la energía hidráulica.
2. Por la constante neblina en el lugar, no se podría aprovechar la energía solar para producir energía eléctrica.
3. Por los fuertes vientos que se desarrollan en el lugar, se podría aprovechar la energía eólica para obtener energía eléctrica para su pueblo.

Respuesta

Eólica

Pregunta N.º 34

Identifique el compuesto que contiene átomos con número de oxidación +5.

- A) perclorato de plomo (II)
- B) tetróxido de dinitrógeno
- C) decaóxido de tetrafósforo
- D) hidrógenocarbonato de sodio
- E) hidróxido mangánico

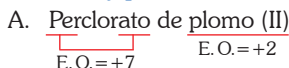
RESOLUCIÓN

Tema: Nomenclatura inorgánica

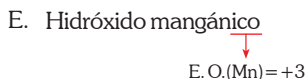
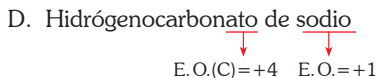
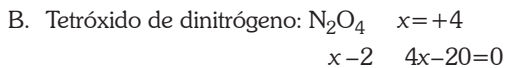
El estado de oxidación es la carga real, aparente o promedio de un átomo que se encuentra en una especie química. En forma práctica, se cumple que

$$\sum E. O. = \text{carga de la especie química}$$

Análisis y procedimiento



$$x - 2 \quad 2x - 8 = 0$$



Observación

El manganeso, al formar óxidos básicos, tiene E. O. = +2, +3; pero al formar óxidos ácidos tiene E. O. = +4, +6, +7.

Respuesta

decaóxido de tetrafósforo

Pregunta N.º 35

En relación al sistema en equilibrio:
 $2PbS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2PbO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$
 ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

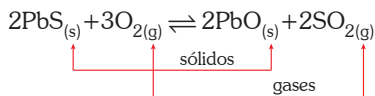
- I. No es afectado por variaciones de presión.
- II. La adición de un catalizador alterará el equilibrio.
- III. A la misma temperatura, el K_p es más pequeño que el K_c .

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

RESOLUCIÓN

Tema: Equilibrio químico

El equilibrio heterogéneo se presenta cuando las sustancias participantes en la reacción reversible se encuentran en diferente estado físico.

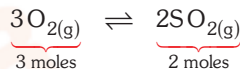


En este caso, los sólidos no se consideran en el cálculo de la constante de equilibrio, ya que se mantienen prácticamente constantes.

Análisis y procedimiento

I. **Incorrecto**

La variación de presión se relaciona con la cantidad de sustancia gaseosa tanto en reactivos y productos. Considerando el principio de Henri Le Chatelier:



Como el número de moles de reactivos y productos son diferentes, entonces el cambio de presión afecta al equilibrio.

II. **Incorrecto**

La acción del catalizador solo acelera el desarrollo de la reacción. En el caso del equilibrio, acelera en ambos sentidos la reacción reversible pero no modifica ni altera la composición ni condiciones del equilibrio.

III. **Correcto**

Considerando la relación entre K_c y K_p .
 $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$

Donde

$$\Delta n = n_{\text{productos gaseosos}} - n_{\text{reactantes gaseosos}} = 2 - 3 = -1$$

$$K_p = K_c(RT)^{-1}$$

$$K_p = \frac{K_c}{RT}$$

Entonces
 $K_c > K_p$

Respuesta

Solo III

Pregunta N.º 36

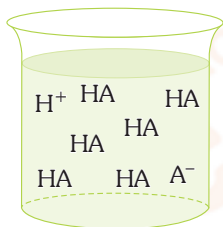
Un ácido monoprótico muy débil, en una solución acuosa 0,1 M, está ionizado al 2%. ¿A qué concentración molar dicho ácido estará ionizado al 1%?

- A) 0,025 B) 0,050 C) 0,200
D) 0,320 E) 0,400

RESOLUCIÓN

Tema: Electrolitos

Los electrolitos débiles son aquellos cuyo grado de ionización es muy pequeño, por ello en la solución la concentración de los iones es muy pequeña. Estos electrolitos se caracterizan por tener una constante de ionización, K_f .



HA=electrolito débil

Análisis y procedimiento

Consideramos el equilibrio iónico para el ácido monoprótico muy débil.



Inicio	C	0	0
Ionización	$-\alpha C$	$+\alpha C$	$+\alpha C$
Equilibrio	$C(1-\alpha)$	αC	αC

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(\alpha C)(\alpha C)}{C(1-\alpha)} = \alpha^2 C$$

≈ 1
 $\alpha \ll 1$

Al inicio

$$K_a = \alpha_1^2 C_1$$

Al final

$$K_a = \alpha_2^2 C_2$$

como la constante de acidez, K_a , permanece constante.

$$\alpha_1^2 C_1 = \alpha_2^2 C_2$$

$$(2)^2 \times 0,1 = (1)^2 C_2$$

$$\therefore C_2 = 0,400 M$$

Respuesta

0,400

Pregunta N.º 37

¿Cuál de los siguientes casos corresponde a un copolímero por bloques? (A y B son monómeros)

- A) ~ A-A-A-A-A-A-A-A-A ~
B) ~ A-A-B-A-B-B-B-A ~
C) ~ A-A-A-B-B-B-A-A-A ~
D) ~ A-A-A-A-A-A-A-A-A ~
 | | | |
 B B B B
 | | | |
 B B B B
E) ~ A-B-A-B-A-B-A-B-A ~

RESOLUCIÓN

Tema: Polímeros

Los polímeros son estructuras orgánicas de alta masa molar denominadas macromoléculas, que se encuentran formadas por la unión química o “encadenamiento” de pequeñas unidades (moléculas) repetitivas llamadas monómeros. Pueden ser homodímeros o copolímeros.

Análisis y procedimiento

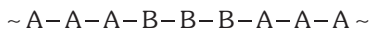
Los copolímeros son macromoléculas compuestas por dos o más unidades repetitivas (monómeros) distintas que se unen mediante enlaces químicos, formando diversas estructuras.

Pueden ser

Copolímero alternado



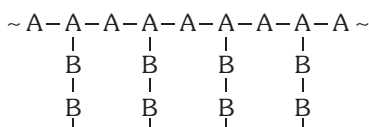
Copolímero en bloque



Copolímero aleatorio



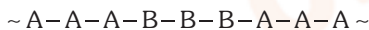
Copolímero ramificado



Los homopolímeros son polímeros cuyos monómeros son los mismos, es decir, en su estructura se encuentra un solo tipo de unidad estructural repetitiva.



Respuesta



Pregunta N.º 38

Calcule la normalidad (eq/L) de una solución preparada a partir de 10 mL de BaCl_{2(ac)} 0,3 M y agua suficiente para completar el volumen hasta 300 mL.

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03
- D) 0,06 E) 0,10

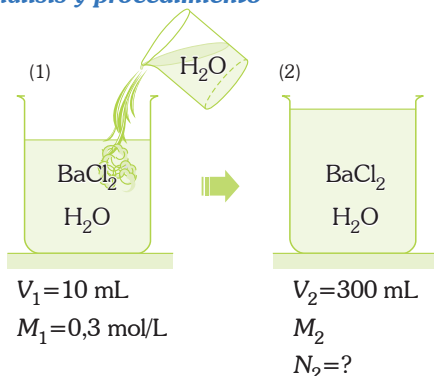
RESOLUCIÓN

Tema: Soluciones

La normalidad (N) es una unidad de concentración química que se define como el número de equivalentes-gramo de soluto por cada litro de solución.

$$N = \frac{\# \text{ Eq-g (sto)}}{V} \quad \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}$$

Análisis y procedimiento



En una dilución, el número de milimoles del soluto (BaCl₂) permanece constante.

$$n_{\text{sto}(1)} = n_{\text{sto}(2)}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,3 \times 10 = M_2 \times 300 \rightarrow M_2 = 0,01 \text{ mol/L}$$

Relación entre normalidad (N) y molaridad (M).

$$N = \theta \times M$$

Como el soluto es una sal, el valor de θ es igual a la carga neta del catión.

$$\text{sto: Ba}^{2+}\text{Cl}_2; \theta = 2$$

$$\therefore N = 2 \times 0,01 = 0,02 \text{ Eq-g/L}$$

Respuesta

0,02

Pregunta N.º 39

Calcule el tiempo, en horas, que debe pasar una corriente de 20 A a través de una celda electrolítica que contiene cloruro de sodio fundido, NaCl, para que genere 112 L de cloro, Cl_{2(g)}, medido a condiciones normales de presión y temperatura.

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

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

Masas atómicas: Na=23; Cl=35,5

- A) 6,6 B) 13,4 C) 15,0
- D) 26,8 E) 30,0

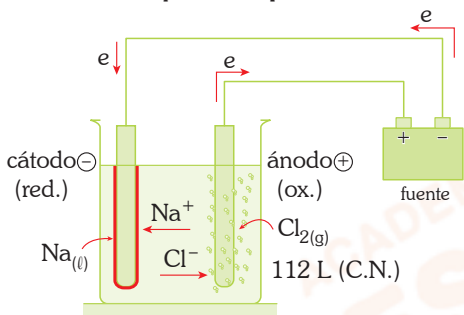
RESOLUCIÓN

Tema: Electrólisis

La electrólisis es un proceso químico no espontáneo en donde una sustancia (electrolito) se descompone por la acción de la corriente eléctrica continua.

Análisis y procedimiento

Planteamos el esquema del proceso



$$Q = I \times t = 20 \times t \text{ (de la ley de Ohm)}$$

Luego

$$2(96\,500\text{ C}) \xrightarrow[\text{en C.N.}]{\text{produce}} 22,4\text{ L Cl}_2$$

$$Q = 20t \xrightarrow{\hspace{2cm}} 112\text{ L}$$

$$t = 48\,250\text{ s} \ll 13,4\text{ h}$$

Respuesta

13,4

Pregunta N.º 40

Referente a las fuerzas intermoleculares, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. En una mezcla gaseosa ideal de CH₄ y CCl₄ se presentan fuerzas de dispersión de London.
- II. Las fuerzas de atracción puentes de hidrógeno son las predominantes en una muestra de agua en estado sólido.

III. En una muestra CH₃CH₂CH_{3(l)} las fuerzas dipolo-dipolo son menores que en una muestra de CH₃CH₂CH₂CH_{3(l)}.

- A) FVF B) VFF C) VVF
- D) FFV E) FFF

RESOLUCIÓN

Tema: Fuerzas intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares son interacciones atractivas que influyen en las propiedades físicas de las sustancias moleculares (covalentes), principalmente en los estados sólido y líquido.

Las fuerzas intermoleculares más importantes son las siguientes:

- Fuerzas de dispersión (London): Presentes en **todas** las moléculas. Dependen del número de electrones.
- Fuerzas dipolo-dipolo (Keesom): Presentes únicamente en moléculas polares, por lo que dependen de la polaridad (momento dipolar resultante) de la molécula.
- Puentes de hidrógeno: Presentes únicamente en moléculas que contienen un hidrógeno muy polarizado, por estar unido a un átomo pequeño de alta electronegatividad (F, O o N).

Análisis y procedimiento

- I. **Falsa**
Ya que es una mezcla gaseosa **ideal**, no existe ninguna fuerza de interacción entre sus moléculas.
- II. **Verdadera**
En las moléculas de agua, debido a la presencia de los enlaces H-O, predominan las fuerzas puente de hidrógeno. Las fuerzas de London son despreciables.
- III. **Falsa**
Los hidrocarburos son sustancias apolares, por lo tanto, no existen fuerzas dipolo-dipolo, solo hay fuerzas de dispersión de London.

Respuesta

FVF