Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

Solucionario

Examen UNI 2023-2

Ciencias

Viernes 18 de agosto

FÍSICA

Pregunta 01

Un péndulo en el polo norte realiza 1796 oscilaciones completas en una hora. Calcule aproximadamente el número de oscilaciones completas que realizará el mismo péndulo en una hora en el ecuador. Considere que en el ecuador $g=9{,}78\ m/s^2$ y que en el polo norte $g=9{,}83\ m/s^2$.

A) 1291
B) 1491
C) 1691
D) 1791
E) 1891

Resolución 01

Oscilaciones mecánicas

De: $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$

$$\frac{g_p}{f_p^2}=\frac{g_E}{f_E^2}$$

$$\frac{9{,}83}{\left(\frac{1796}{3600}\right)^2}=\frac{9{,}78}{\left(\frac{N_E}{3600}\right)^2}$$

$$\boxed{N_E=1791}$$

Rpta.: 1791

Pregunta 02

Un rayo de luz ingresa desde el aire hacia un cristal con un ángulo de incidencia de 45°. Si al pasar por el cristal el rayo de luz tiene una longitud de onda de 375 nm y el ángulo de refracción es de 30°, calcule aproximadamente, en nm, la longitud de onda del rayo de luz mientras viaja en el aire.

A) 430
B) 480
C) 530
D) 580
E) 630

Resolución 02

Óptica geométrica

De la ley de Snell:

$$\frac{1}{V_1}.\text{sen}\,i=\frac{1}{V_2}.\text{sen}R$$

$$\frac{1}{\lambda_1.f}.\text{sen}45^o=\frac{1}{\lambda_2.f}.\text{sen}30^o$$

$$\frac{1}{\lambda_1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=\frac{1}{375}.\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\boxed{\lambda_1=530nm}$$

Rpta.: 530

Pregunta 03

Un estudiante que viaja en un vagón de tren de sur a norte a 100 m/s en línea recta, observa a una persona caminando por el pasillo del vagón en dirección de sur a norte a 1,5 m/s. ¿Cuál será la rapidez de esta persona, en m/s, con respecto al chofer de un auto que va en la misma dirección y sentido del tren pero a 40 m/s?

A) 58,5
B) 61,5
C) 101,5
D) 138,5
E) 141,5

Resolución 03

Movimiento relativo

$\vec{V}_{p/v}$: velocidad de la persona respecto al vagón.

$$\vec{V}_{p/v}=\vec{V}_p-\vec{V}_v$$

$$1{,}5=\vec{V}_p-100$$

$$\vec{V}_p=101{,}5\ m/s$$

$\vec{V}_{p/A}$: velocidad de la persona respecto al auto:

$$\vec{V}_{p/A}=\vec{V}_p-\vec{V}_A$$

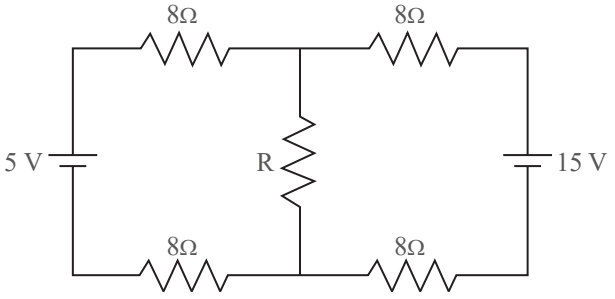
$$\vec{V}_{p/A}=101{,}5-40$$

$$\boxed{\vec{V}_{p/A}=61{,}5\ m/s}$$

Rpta.: 61,5

Pregunta 04

En el circuito mostrado, calcule aproximadamente en A, la corriente que fluye a través de la resistencia R que es igual a 5 Ω.



A) 0,77
B) 0,47
C) 0,57
D) 0,67
E) 0,87

prohibida su venta

Resolución 04

Electrocinética

Malla 1: $5 = 21\ I_1 + 5\ I_2$

Malla 2: $15 = 5\ I_1 + 21\ I_2$

Operando: $I = I_1 + I_2$

$\boxed{I = 0,77A}$

Rpta.: 0,77

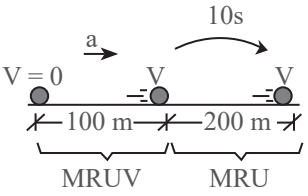
Pregunta 05

Un móvil realiza un movimiento unidimensional en dos tramos. Recorre 100 m con MRUV partiendo del reposo y luego recorre 200 m con MRU a la velocidad adquirida después de los primeros 100 m. Calcule la magnitud de la aceleración (en m/s^2) del primer tramo del movimiento, si el tiempo empleado en el segundo tramo es de 10 s.

A) 2,00
B) 4,00
C) 1,00
D) 0,40
E) 0,02

Resolución 05

Cinemática



MRU:

$d = v \cdot t$

$200 = v \cdot 10$

$v = 20\ m/s$

MRUV:

$v_f^2 = v_o^2 + 2a.d$

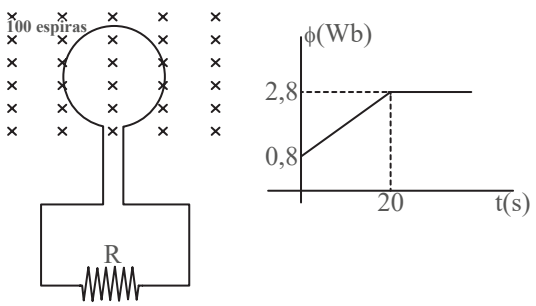
$20^2 = 2.a.100$

$\boxed{a = 2\ m/s^2}$

Rpta.: 2,00

Pregunta 06

En la figura se muestra una bobina de 100 vueltas unida a una resistencia de 4 Ω. El sistema se encuentra en el interior de un campo magnético B. Si el flujo magnético a través del área de una de sus espiras varía como se indica en la gráfica, calcule la potencia (en W) disipada por la resistencia durante los primeros 20 s.



A) 25
B) 5
C) 10
D) 15
E) 20

Resolución 06

Inducción electromagnética

Potencia:

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

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

$$P = \frac{\left(N\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right|\right)^2}{R}$$

$$P = \frac{\left(100.\left(\frac{2}{20}\right)\right)^2}{4}$$

$\boxed{P = 25\ W}$

Rpta.: 25

Pregunta 07

La presión absoluta en el fondo de una piscina es de 2 atm. Calcule aproximadamente, en m, la profundidad del agua en el fondo de la piscina. Considere que 1 atm = 101,3 kPa, la presión atmosférica es igual a 1 atm, la densidad del agua es 1000 kg/m^3 y $g = 9,81\ m/s^2$

A) 8,3
B) 10,3
C) 12,3
D) 14,3
E) 16,3

Resolución 07

Hidrostática

$P_{abs} = P_H + P_{atm}$

$2\ atm = P_H + 1\ atm$

$1\ atm = P_L.g.h$

$101,3.10^3 = 10^3.(9,81).h$

$\boxed{h = 10,3\ m}$

Rpta.: 10,3

Pregunta 08

Un objeto se coloca frente a una lente convergente. La distancia entre el objeto y la lente es igual a dos veces la magnitud de la distancia focal. Si la distancia entre el objeto y su imagen es de 20 cm, calcule en cm, la magnitud de la distancia focal.

A) 2
B) 3
C) 4
D) 5
E) 6

prohibida su venta

Resolución 08

Lentes

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

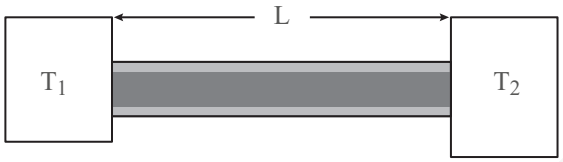
$$\frac{1}{f}=\frac{1}{2f}+\frac{1}{20-2f}$$

$\boxed{f=5\text{ cm}}$

Rpta.: 5

Pregunta 09

El flujo de calor *H* a través de una varilla metálica de longitud *L* que se encuentra entre dos fuentes térmicas, cuyas temperaturas permanecen constantes, es de 80 J/s. Si ahora se reemplaza la varilla por otra del mismo material y del mismo volumen, pero con el doble de longitud, determine el flujo de calor (en J/s) a través de la nueva varilla.



A) 20
B) 10
C) 30
D) 40
E) 50

Resolución 09

Fenómenos térmicos

Caso 1: $H_o=\frac{kA.\Delta T}{L}=80$

Caso 2: $H_f=\frac{k.(A/2)\Delta T}{2L}$

$H_f=\frac{1}{4}.H_o$

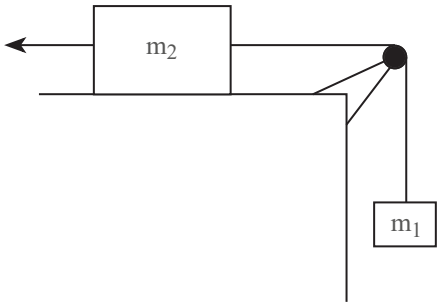
$\boxed{H_f=20\,l/s}$

Rpta.: 20

Pregunta 10

En la figura calcule en N, la tensión de la cuerda que une m_1 y m_2, si $m_1=10$ kg, $m_2=20$ kg, F=20 N y no existe fricción entre m_2 y la superficie. Considere que la polea y la cuerda son ideales.

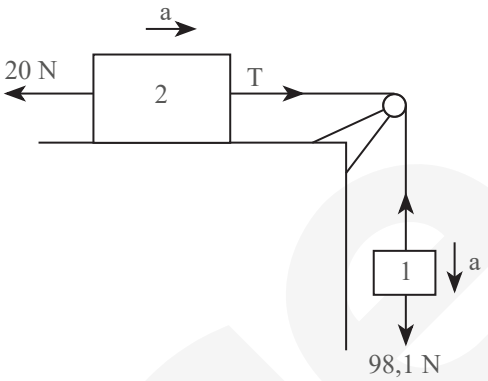
$g=9{,}81\text{ m/s}^2$



A) 26,03
B) 29,43
C) 54,26
D) 68,09
E) 72,06

Resolución 10

Dinámica



$a_1=a_2$

$$\frac{98{,}1-T}{10}=\frac{T-20}{20}$$

$\boxed{T=72{,}06\text{ N}}$

Rpta.: 72,06

Pregunta 11

Una partícula realiza un MCUV con aceleración tangencial de magnitud constante igual a 3 m/s^2 y radio de curvatura R=25 m. Calcule en m/s^2, la magnitud de la aceleración total de la partícula en el instante cuando su rapidez sea de 10 m/s.

A) 5
B) 10
C) 15
D) 20
E) 25

Resolución 11

Movimiento circular

- $a_c=\frac{V^2}{R}$

  $a_c=\frac{(10)^2}{25}=4$

- $a_T=3$

  $a=\sqrt{a_c^2+a_T^2}$

  $a=\sqrt{3^2+4^2}$

  $\boxed{a=5\text{ m/s}^2}$

Rpta.: 5

prohibida su venta

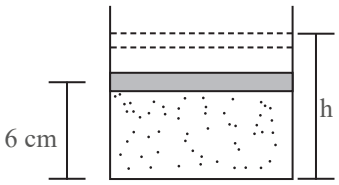
Pregunta 12

Un gas ideal monoatómico se encuentra en un recipiente de forma cilíndrica que tiene una tapa movible, y se somete a un proceso a presión constante de 1 atm. El gas se expande realizando un trabajo de 50,65 J. Si en un inicio la tapa, cuya área es 100 cm^2, se encontraba a una altura de 6 cm respecto del fondo del recipiente. ¿Cuál será la altura (en cm) a la que quedará la tapa respecto del fondo del recipiente luego del trabajo realizado por el gas? Considere 1 atm = $1{,}013 \times 10^5$ Pa.

A) 7
B) 8
C) 9
D) 10
E) 11

Resolución 12

Termodinámica



$W = P\Delta V$

$50{,}65 = 1{,}013.10^5\ (A)\ \frac{(h-6)}{100}$

$50{,}65 = 1{,}013.10^3(100.10^{-4})(h-6)$

$\boxed{h = 11\ cm}$

Rpta.: 11

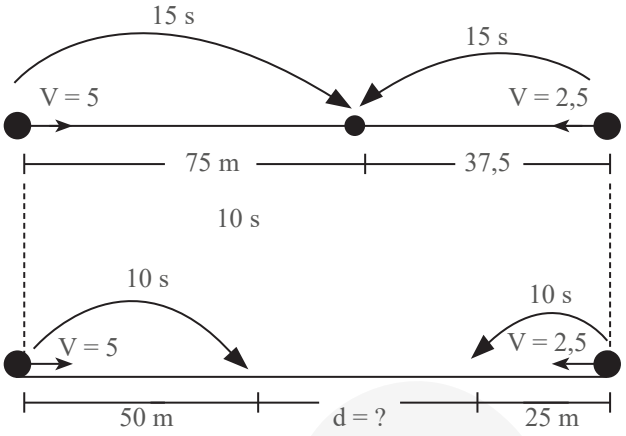
Pregunta 13

Dos partículas se mueven una al encuentro de la otra, en una línea recta en sentidos opuestos con rapideces de 5 m/s y 9 km/h respectivamente. Si en el instante t = 15 s las partículas colisionan, calcule en m, la distancia a la que se encontraban separadas las partículas en t = 10 s.

A) 10,0
B) 50,0
C) 25,5
D) 37,5
E) 12,5

Resolución 13

Cinemática



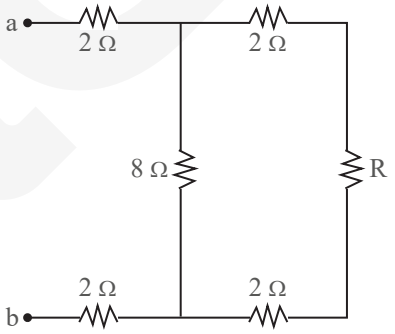
$75 + 37{,}5 = 50 + d + 25$

$\boxed{d = 37{,}5\ m}$

Rpta.: 37,5

Pregunta 14

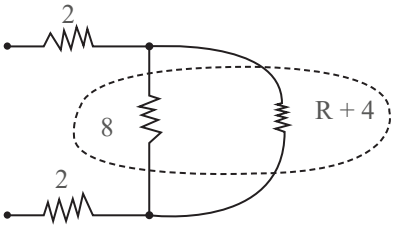
En el circuito que se muestra, determine la magnitud de la resistencia R, de modo que la resistencia equivalente entre a y b sea igual a 10 Ω.



A) 20
B) 5
C) 10
D) 15
E) 25

Resolución 14

Electrocinética



$\frac{(R+4)8}{(R+4)+8} + 2 + 2 = 10$

$\boxed{R = 20\ \Omega}$

Rpta.: 20

prohibida su venta

Pregunta 15

Un mol de gas ideal monoatómico bajo un proceso a volumen constante disminuye su presión de 25×10^4 Pa a 15×10^4 Pa. Si el gas en este proceso liberó 150 J en forma de calor, determine el volumen (en litros) del gas.

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

Resolución 15

Termodinámica

$Q = \Delta U + \cancelto{0}{W}$

$-150 = nC_V\,\Delta T$

$-150 = n\left(\frac{3}{2}R\right)\Delta T$

$-150 = \frac{3}{2}(\Delta P)V$

$-150 = \frac{3}{2}(-10.10^4)V$

$V = 10^{-3}\ m^3$

$\boxed{V = 1\ L}$

Rpta.: 1

Pregunta 16

Un bloque de 10 kg de masa se mueve sobre una superficie horizontal sin fricción, con rapidez constante de 20 m/s, hasta que ingresa a una superficie horizontal rugosa. Determine el trabajo realizado por la fuerza de fricción en kJ, hasta que el bloque se detenga.

A) – 2,00
B) – 2,50
C) – 1,50
D) – 1,00
E) – 0,50

Resolución 16

Energía mecánica

De la relación trabajo y energía:

$W_{neto} = \Delta E_k = E_{k_f} - E_{k_o}$

$W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

$W_f = \frac{1}{2}.10.0^2 - \frac{1}{2}.10.20^2$

$\therefore W_f = -2000\ J = -2kJ$

Rpta.: –2,00

Pregunta 17

En una cuerda tensa de densidad lineal 300 g/m, se produce una onda mecánica armónica. Calcule aproximadamente, en mN, la tensión en la cuerda, si la fuente que produce la onda oscila con un periodo de 0,2 s y la onda tiene una longitud de onda de 5 cm.

A) 15,75
B) 16,75
C) 17,75
D) 18,75
E) 19,75

Resolución 17

Ondas mecánicas

Rapidez de una onda mecánica:

$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow v = \frac{0,05}{0,2} = 0,25\ m/s$

Para una onda en una cuerda:

$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow 0,25 = \sqrt{\frac{F}{0,3}}$

$\therefore F = 18,75\ mN$

Rpta.: 18,75

Pregunta 18

Un auto de 1400 kg de masa se mueve por una pista circular horizontal plana de 30 m de radio de curvatura. El chofer se da cuenta que la rapidez máxima con la que puede tomar la curva sin que las ruedas deslicen, es de 50 km/h. Calcule aproximadamente el coeficiente de fricción estático entre las llantas y la pista.

$g = 9,81\ m/s^2$

A) 0,02
B) 0,13
C) 0,34
D) 0,45
E) 0,66

Resolución 18

Dinámica circular

Para el movimiento circular:

$F_c = ma_c$

$f_{smax} = m\frac{v^2}{R} \rightarrow \cancel{\mu mg} = \cancel{m}\frac{v^2}{R}$

Reemplazando,

$\mu.9,81 = \frac{\left(50\times\frac{5}{18}\right)^2}{30}$

$\therefore \mu = 0,66$

Rpta.: 0,66

prohibida su venta

Pregunta 19

Un condensador plano se conecta a una batería de 1,5 V y se observa que almacena 1,8 pJ de energía. Calcule aproximadamente en pF, la capacitancia del condensador.

A) 1,6
B) 0,6
C) 2,6
D) 3,6
E) 4,6

Resolución 19

Condensadores o capacitores

La energía de un condensador viene dado por:

$$W = \frac{1}{2}CV^2$$
$$1,8\times10^{-12} = \frac{1}{2}C(1,5)^2$$
$$C = 1,6\times10^{-12}F$$
$$\therefore C = 1,6\ pF$$

Rpta.: 1,6

Pregunta 20

Dos exploradores parten de un mismo punto, de modo que el desplazamiento de primero está dado por el vector $\vec{R}_1$ y el desplazamiento del segundo por el vector $\vec{R}_2$. Además $|\vec{R}_1| = R_1$ y $|\vec{R}_2| = R_2$.

Dadas las siguientes proposiciones

I. Si el ángulo formado por $\vec{R}_1$ y $\vec{R}_2$ es 90°, entonces $|\vec{R}_1 + \vec{R}_2| = R_1 + R_2$.
II. Si $\vec{R}_1$ y $\vec{R}_2$ forman un ángulo de 90°, entonces $|\vec{R}_1 - \vec{R}_2| = |\vec{R}_1 + \vec{R}_2|$.
III. Si el ángulo formado entre $\vec{R}_1$ y $\vec{R}_2$ es 60°, entonces $|\vec{R}_1 + \vec{R}_2| = \sqrt{R_1^2 + R_2^2 + R_1R_2}$

Son correctas

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

Resolución 20

Análisis vectorial

I. F
II. V
III. V

Rpta.: II y III

QUÍMICA

Pregunta 21

Dada la reacción en equilibrio químico a 817 °C:

$$C_{(s)} + CO_{2(g)} + \text{calor} \rightleftarrows 2CO_{(g)}$$

¿Cuál de los siguientes cambios producen un aumento de la concentración de CO?

A) Aumento de la presión
B) Disminución de la temperatura
C) Adición de carbono
D) Aumento del volumen del reactor
E) Adición de un catalizador

Resolución 21

Principio de Le-Chatelier

$$C_{(s)} + \underbrace{CO_{2(g)}}_{1\ mol} + \overbrace{\text{Calor}}^{\text{Edotérmico}} \rightleftarrows \underbrace{2CO_{(g)}}_{2\ mol}$$

A) ↑P: R × n ← (favorece la menor cantidad de moles)
B) ↓T: R × n ← (No favorece a reacciones edotérmicas)
C) adición de carbono: (No afecta al equilibrio y a que las sustancias sólidas se consideran constantes)
D) ↑V: R × n ← (favorece la producción de mayor cantidad de moles de CO)
E) Catalizador: No afecta porque el sistema se encuentra en equilibrio.

Rpta.: Aumento del volumen del reactor

Pregunta 22

Un recipiente de 10 litros contiene 8,0 g de CH_4 y 7,5 g de C_2H_6 a una temperatura de 25 °C. Calcule la presión (en atm) en el recipiente.

Masas molares (g/mol): $CH_4 = 16$; $C_2H_6 = 30$

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

A) 0,96
B) 1,05
C) 1,83
D) 2,10
E) 2,92

prohibida su venta

Resolución 22

Mezcla de gases

$n = \frac{m}{\overline{M}}$

$\overline{M} = 16$ g/mol $CH_4 \rightarrow 8$g $\quad n_{CH_4} = \frac{8\text{ g}}{16\text{ g/mol}} = 0,5$ mol

$\overline{M} = 30$ g/mol $C_2H_6 \rightarrow 7,5$ g $\quad n_{C_2H_6} = \frac{7,5\text{ g}}{30\text{ g/mol}} = 0,25$ mol

101

$25\ °C + 273 = 298$ K

$P_{TOTAL} = ??$ (atm)

$n_T = n_{CH_4} + n_{C_2H_6}$

$= 0,5 + 0,25 \} 0\ 0,75$ mol

Conociendo $n_T = 0,75$ mol

$P_TV = RTn_T$

$P_T \times 10 = 0,082 \times 298 \times 0,75 \rightarrow P_T = 1,83$ atm

Rpta.: 1,83

Pregunta 23

Respecto a los modelos atómicos, indique la proposición correcta:

A) El modelo de Rutherford explicó claramente la estabilidad del átomo.

B) Uno de los postulados del modelo de Bohr es que el momento angular de un electrón, en una órbitra determinada, está cuantizado.

C) El modelo mecánico cuántico del átomo es absolutamente determinista y no probabilístico.

D) J. Dalton consideró que los isótopos tienen distinto número de neutrones.

E) El experimento de rayos catódicos de Thomson determinó directamente la masa de los electrones.

Resolución 23

Modelos atómicos

A) El modelo de Rutherford es rechazado por la física clásica ya que el electrón al emitir energía se acercaría al núcleo en tra describiendo una trayectoria espiral hasta colapsar el átomo. (F)

B) El segundo postulado de Bohr indica que el electrón se mueve en órbitas permitidas, en la cual el momento angular es un múltiplo entero de $h/2\pi$. (V)

C) El modelo mecánico cuántico es un modelo probabilístico. (F)

D) En la época de Dalton se desconocía la existencia de los isótopos. (F)

E) En el experimento de Thomson plantea la relación carga-masa del electrón: (F)

$$\frac{e^-}{m} = 1,76 \times 10^8\ C/g$$

Rpta.: Uno de los postulados del modelo de Bohr es que el momento angular de un electrón, en una órbitra determinada, está cuantizado.

Pregunta 24

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

I. A temperatura ambiente, los compuestos iónicos son sólidos.

II. Los sólidos iónicos, debido a las especies con carga eléctrica que los constituyen, son excelentes conductores de la electricidad.

III. La mayoría de compuestos iónicos son sólidos amorfos.

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

Resolución 24

Estado sólido

I. A temperatura ambiente los compuestos iónicos se encuentran en estado sólido formando estructuras cristalinas. (V)

II. En estado sólido los compuesto iónicos son malos conductores de la electricidad, fundidos o disueletos son conductores ya que sus iones se encuentran libres. (F)

III. Los compuestos iónicos son sólidos cristalinos porque forman estructuras regulares. (F)

Rpta.: Solo I

Pregunta 25

Un recipiente contiene inicialmente un mol de eteno (C_2H_4) y un mol de hidrógeno (H_2) que reaccionan para producir etano (C_2H_6) según la siguiente ecuación química:

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightleftarrows C_2H_{6(g)}$$

Una vez alcanzado el equilibrio a 973 K y 1 atm de presión total, la densidad de la mezcla es 0,267 g/L. Con base a estos datos, calcule el valor de Kp.

Masas molares (g/mol): $H_2 = 2$; $C_2H_4 = 28$; $C_2H_6 = 30$

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

A) 0,8
B) 1,6
C) 2,7
D) 3,2
E) 5,0

prohibida su venta

Resolución 25

Equilibrio químico

	C_2H_4	+ H_2	⇄ C_2H_6	
t = 0	1 mol	1 mol	——	
R × n	– x	– x	+ x	
Eq	1 – x	1 – x	x	$\#mol_{Total} = 2 - x$

En la mezcla gaseosa en equilibrio a 973 K, 1 atm de presión total y $d_{MEZCLA} = 0{,}267$ g/L

$$\overline{M}_{MEZCLA} = \sum Xi\overline{M}i = X_{C_2H_4} \times \overline{M}_{C_2H_4} + X_{H_2} \times \overline{M}_{H_2} + X_{C_2H_6} \times \overline{M}_{C_2H_6}$$

$$\overline{M}_{MEZCLA} = \left(\frac{1-x}{2-x}\right) \times 28 + \left(\frac{1-x}{2-x}\right) \times 2 + \left(\frac{x}{2-x}\right) \times 30 = \frac{30}{2-x}$$

$$P_{Total}\,\overline{M} = RTd_{MEZCLA}$$

Reemplazando:

$$1\left(\frac{30}{2-x}\right) = 0{,}082 \times 973 \times 0{,}267 \Longrightarrow x = 0{,}59$$

En el equilibrio químico:

	C_2H_4	+ H_2	⇄ C_2H_6
Equilibrio:	1 – 0,59	1 – 0,59	0,59
	0,41 mol	0,41 mol	0,59 mol

$$\#mol_{Total} = 1{,}41 \text{ mol}$$

$$P_{Total} = 1 \text{ atm}$$

Determinando las presiones parciales:

$$Pi = X_i\, P_T$$

$$P_{H_2} = P_{C_2H_4} = \frac{0{,}41}{1{,}41} \times 1 \text{ atm} = 0{,}29 \text{ atm}$$

$$P_{C_2H_6} = \frac{0{,}59}{1{,}41} \times 1 \text{ atm} = 0{,}42 \text{ atm}$$

$$\therefore Kp = \frac{P_{C_2H_6}}{P_{C_2H_6} \times P_{H_6}} = \frac{0{,}42}{0{,}29 \times 0{,}29} = 4{,}99 \cong 5$$

Rpta.: 5,0

Pregunta 26

¿Qué proposición hace referencia a una propiedad química?

A) El azúcar es soluble en agua.
B) El oxígeno molecular hierve a – 183 °C.
C) La luz ultravioleta interviene en la producción de O_3 a partir de O_2.
D) El hielo es menos denso que el agua.
E) La solución acuosa de $KMnO_4$ presenta color violeta.

Resolución 26

Materia

Una propiedad química es aquella que se puede observar y medir solo provocando una transformación o cambio químico en la sustancia.

Reactividad del oxígeno: $O_2 \xrightarrow{hu} O_3$

Rpta.: La luz ultravioleta interviene en la producción de O_3 a partir de O_2.

Pregunta 27

En una celda electrolítica se tiene inicialmente 0,5 L de una solución de sulfato cúprico ($CuSo_4$) 0,4 M. Sobre esa solución se aplica una corriente eléctrica cuya intensidad es de 2,5 A durante 60 minutos. Considerando que el volumen de la solución se mantiene constante, calcule la molaridad (en mol/L) final de la solución.

Constante de Faraday (F) = 96 500 C/mol: masa atómica: Cu = 63,5

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

Resolución 27

Electrólisis

I. Cálculo de la masa de cobre (W_{Cu}) en la solución inicial.

$$W_{Cu} = 0{,}5 \text{ L de solución} \times \frac{0{,}4 \text{ mol } CuSO_4}{1 \text{ L de solución}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{63{,}5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 12{,}7 \text{ g Cu}$$

II. Cálculo de la masa de cobre (W_{Cu}) depositada en el cátodo.

Calculamos la carga (Q) según: $Q = I \times t$

Reemplazando: $Q = 2{,}5 \times 60 \times 60$

Resolviendo, $Q = 9000$ C

La semirreacción de reducción es:

	Cu^{2+}	+ $2e^-$	→ Cu
De la estequiometría:		2 mol e^-	1 mol Cu
Equivalentemente:		2(96 500 C)	63,5 g Cu

Como: 193 000 C ... 63,5 g Cu

Entonces: 9000 C ... W_{Cu}

Resolviendo, $W_{Cu} = 2{,}9611$ g Cu

III. Cálculo de los moles de soluto (n_{CuSO_4}) en la solución final.

La masa de cobre en la solución final es: 12,7 – 2,9611 = 9,7389 g de Cu.

Entonces:

$$n_{CuSO_4} = 9{,}7389 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{63{,}5 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{1 \text{ mol Cu}} = 0{,}1534 \text{ mol } CuSO_4$$

IV. Cálculo de la molaridad de la solución final, considerando que el volumen es constante.

Aplicamos: $M_{solución\ final} = \dfrac{\text{moles de soluto}}{\text{volumen de la solución}}$

Reemplazando: $M_{solución\ final} = \dfrac{0{,}1534 \text{ mol}}{0{,}5 \text{ L}} = 0{,}3067 \text{ M}$

Rpta.: 0,3

prohibida su venta

Pregunta 28

Respecto a las propiedades periódicas, ¿cuál de las siguientes proposiciones es correcta?

A) El radio atómico se mantiene constante en todos los elementos de un mismo periodo.

B) La electronegatividad es la energía que un átomo libera cuando atrae electrones hacia sí mismo, estando químicamente enlazado a otro átomo.

C) La energía de ionización, también denominada potencial de ionización, disminuye a medida que el número atómico aumenta en un grupo en la tabla periódica.

D) El carácter metálico aumenta en un periodo de izquierda a derecha.

E) Para un elemento A, se cumple que el radio del catión A^+ es mayor que el radio del átomo A.

Resolución 28

Tabla periódica (propiedades periódicas)

A) INCORRECTO

En un periodo, el radio atómico aumenta al disminuir la carga nuclear efectiva, es decir, tiende a aumentar de derecha a izquierda.

B) INCORRECTO

La electronegatividad es la capacidad que tiene un átomo para atraer a los electrones de otra especie, cuando se realiza un enlace químico.

C) CORRECTO

La energía de ionización es la mínima energía necesaria para separar al electrón más alejado del núcleo de un átomo gaseoso en estado basal. Cuanto más grande es el átomo pierde electrones con mayor facilidad, por lo que se requiere una menor energía de ionización para extraer un electrón. En un grupo, el tamaño del átomo aumenta al aumentar el número atómico, disminuyendo así la energía de ionización.

D) INCORRECTO

El carácter metálico es la tendencia de un átomo a perder electrones, es decir, formar cationes. En un periodo, la intensidad con la que el núcleo del átomo atrae a sus electrones varía en forma inversa a la carga nuclear efectiva, es decir, aumenta de derecha a izquierda.

E) INCORRECTO

Para un mismo elemento A se cumple que:

$$Radio_{(catión)} < Radio_{(átomo)} < Radio_{(anión)}$$

Rpta.: La energía de ionización, también denominada potencial de ionización, disminuye a medida que el número atómico aumenta en un grupo en la tabla periódica.

Pregunta 29

Considerando la siguiente reacción de óxido reducción:

$$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}(1M) \rightarrow 3Cu_{(s)} + 2Al^{3+}(1M)$$

Datos:

$Cu^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ $\quad E° = +0{,}340$ V

$Al^{3+}_{(ac)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$ $\quad E° = -1{,}676$ V

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

I. El E° de celda de la reacción es +4,472 V.

II. El esquema de la celda que correspo9nde a la reacción es:

$Al_{(s)}/Al^{3+}(1M)//Cu^{2+}(1M)/Cu_{(s)}$.

III. La reacción se lleva a cabo espontáneamente.

A) VVV

B) FVF

C) FVV

D) VVF

E) FFV

Resolución 29

Electroquímica (celdas galvánicas)

I. FALSO

Las semirreacciones de reducción y oxidación son:

$$Cu^{2+}_{(ac)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)} \ldots \varepsilon°_{reducción} = +0{,}340 \text{ V}$$

$$Al_{(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(ac)} + 3e^- \ldots \varepsilon°_{oxidación} = +1{,}676 \text{ V}$$

Calculamos el potencial estándar de la celda según:

$$\varepsilon°_{celda} = \varepsilon°_{reducción} + \varepsilon°_{oxidación}$$

Entonces, $\varepsilon°_{celda} = 0{,}340 + 1{,}676 = +2{,}016$ V

II. VERDADERO

La notación o diagrama de celda correspondiente al proceso es:

$$Al_{(s)} / Al^{3+}(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu_{(s)}$$

III. VERDADERO

Como el potencial estándar de la celda obtenido es positivo, entonces es un proceso espontáneo.

Rpta.: FVV

Pregunta 30

Indique la relación nombre - fórmula química correcta:

A) Hexacloruro de fósforo, PCl_5

B) Manganato de calcio, $CaMnO_4$

C) Cloruro de bario, $Ba(ClO_2)_2$

D) Nitrato de potasio, KNO_2

E) Clorito de sodio, NaClO

prohibida su venta

Resolución 30

Nomenclatura inorgánica

A) INCORRECTO

PCl_5

Nomenclatura IUPAC: Pentacloruro de fósforo.

B) CORRECTO

El estado de oxidación del manganeso en la sal $CaMnO_4$ es 6^+.

Como los estados de oxidación del manganeso son: 4^+, 6^+, 7^+, el ácido oxácido que da origen a esta sal es el ácido manganoso el cual genera al ion manganito.

$$Ca^{2+} + (MnO_4)^{2-} \longrightarrow CaMnO_4$$

Ion calcio Ion manganito Manganato de calcio

Así, el nombre de la sal oxisal formada es manganato de calcio.

C) INCORRECTO

La fórmula del cloruro de bario es:

$$Ba^{2+} + Cl^- \longrightarrow BaCl_2$$

Ion bario Ion cloruro Cloruro de bario

D) INCORRECTO

La fórmula del nitrato de potasio es:

$$K^+ + (NO_3)^- \longrightarrow KNO_3$$

Ion potasio Ion nitrato Nitrato de potasio

E) INCORRECTO

La fórmula del clorito de sodio es:

$$Na^+ + (ClO_2)^- \longrightarrow NaClO_2$$

Ion sodio Ion clorito Corito de sodio

Rpta.: Manganato de calcio, $CaMnO_4$

Pregunta 31

Identifique el par de especies químicas que son isoelectrónicas:

A) $_{25}Mn^{2+}$ y $_{26}Fe^{3+}$

B) $_{20}Ca$ y $_{22}Ti^{2+}$

C) $_{38}Sr$ y $_{40}Zr^{2+}$

D) $_{24}Cr$ y $_{27}Co^{3+}$

E) $_{19}K$ y $_{21}Sc^{2+}$

Resolución 31

Estructura atómica

Dos o más especies son isoelectrónicas si tienen diferente número atómico, igual cantidad de electrones e igual configuración electronica.

	Especie	Número atómico	Cantidad de electrones	Configuración electrónica
A) Son especies isoelectrónicas	$_{25}Mn^{2+}$	25	25 – 2 = 23	$[Ar]3d^5$
	$_{26}Fe^{3+}$	26	26 – 3 = 23	$[Ar]3d^5$
B) No son especies isoelectrónicas	$_{20}Ca$	20	20	$[Ar]4s^2$
	$_{22}Ti^{2+}$	22	22 – 2 = 20	$[Ar]3d^2$
C) No son especies isoelectrónicas	$_{38}Sr$	38	38	$[Kr]5s^2$
	$_{40}Zr^{2+}$	40	40 – 2 = 38	$[Kr]4d^2$
D) No son especies isoelectrónicas	$_{24}Cr$	24	24	$[Ar]4s^1 3d^5$
	$_{27}Co^{3+}$	27	27 – 3 = 24	$[Ar]3d^7$
E) No son especies isoelectrónicas	$_{19}K$	19	19	$[Ar]4s^1$
	$_{21}Sc^{2+}$	21	21 – 2 = 19	$[Ar]3d^1$

Rpta.: $_{25}Mn^{2+}$ y $_{26}Fe^{3+}$

Pregunta 32

Las soluciones son mezclas homogéneas cuyos componenetes son soluto y solvente. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una solución?

A) Neblina
B) Mayonesa
C) Gelatina
D) Bronce
E) Propanona

Resolución 32

Dispersiones

Las soluciones son dispersiones donde el tamaño de la fase dispersa es menor a 1 nm.

Entonces, la clasificación de los materiales dados es:

Neblina: coloide (aerosol líquido)

Mayonesa: coloide (emulsión líquida)

Gelatina: coloide (emulsión sólida o gel)

Bronce (Cu, Sn): mezcla homogénea (aleación)

Propanona (CH_3 CO CH_3): sustancia compuesta

Rpta.: Bronce

prohibida su venta

Pregunta 33

Muchos artículos de cocina están hechos a base de teflón. El teflón (PTFE) es el polímero del tetrafluoroetileno (monómero). Con respecto al monómero, señale la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

I. Su fórnula es C_2F_4.
II. Posee un enlace sigma y un pi.
III. Pertenece a la familia de los alquinos.

A) VFF
B) VVV
C) VFV
D) FVV
E) FFF

Resolución 33

Química aplicada

La molécula de tetrafluoroetileno es: $CF_2 = CF_2$

I. VERDADERO
Su fórmula molecular es C_2F_4.

II. FALSO
Posee 5 enlaces sigma y un enlace pi.

III. FALSO
Corresponde a la función química alqueno.

Rpta.: VFF

Pregunta 34

Los metales alcalinotérreos son elementos de la tabla periódica más duros y menos reactivos que los metales alcalinos. Identifique al elemento que no es un metal alcalinotérreo:

A) $_{20}Ca$
B) $_{12}Mg$
C) $_{29}Cu$
D) $_{56}Ba$
E) $_{38}Sr$

Resolución 34

Tabla periódica

Los metales alcalinosterrreos se encuentran en el grupo IIA (2) en la tabla periódica.

El elemento que no es el alcalinotérreo es el $_{29}Cu$ un metal de transición.

IIA
$_4Be$
$_{12}Mg$
$_{20}Ca$
$_{38}Sr$
$_{56}Ba$
$_{88}Ra$

Rpta.: $_{29}Cu$

Pregunta 35

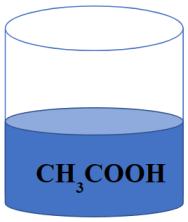
Calcule la concentración molar, en mol/L, de una solución de ácido acético (CH_3COOH), al 10 % en masa y con una densidad de 1,010 g/mL.

Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1

A) 0,17
B) 1,68
C) 2,92
D) 4,48
E) 6,72

Resolución 35

Sistemas dispersos (soluciones)



Asumimos:

$V_{sol} = 1000\ mL = 1\ L$

$m_{sol} = 1{,}01\ g/mL \times 1000\ mL = 1010\ g$

$m_{sto} = 10\ \% \times 1010\ g = 101\ g$

$\overline{M_{CH3COOH}} = 60$

$\rho = 1{,}01\ g/mL$

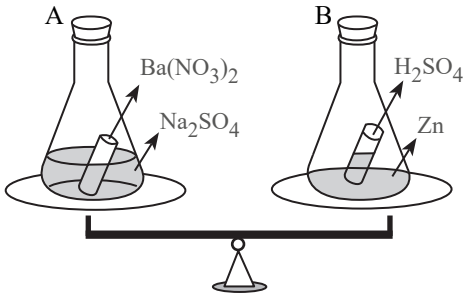
$\%m = 10\ \%$

$$M = \frac{n_{sto}}{V_{sol(L)}} = \frac{\frac{101}{60}}{1} = 1{,}68$$

Rpta.: 1,68

Pregunta 36

Un experimento se inicia con cantidades de sustancias tales que los brazos de la balanza quedan igualados; luego el contenido de los tubos de ensayo que están dentro se dejan caer para que se mezclen las sustancias. Con esa información indique la alternativa correcta.

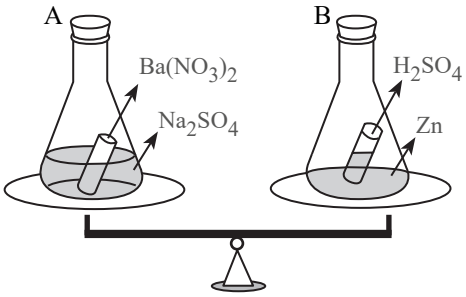


A) Al final la balanza se inclina hacia abajo a la izquierda, porque en el brazo izquierdo se forma un precipitado.
B) Al final la balanza se inclina hacia abajo a la izquierda, porque en el brazo derecho se forma un gas.
C) Al final la balanza no se mueve, porque no hay ningún tipo de reacción.
D) Al final la balanza se inclina abajo a la derecha, ya que en el brazo izquierdo no ocurre reacción, pero si en el derecho.
E) Al final la balanza no se mueve, aunque ocurran reacciones.

prohibida su venta

Resolución 36

Estequiometría



A) $Ba(NO_3)_{2(ac)} + Na_2So_{4(ac)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2NaNO_{3(ac)}$

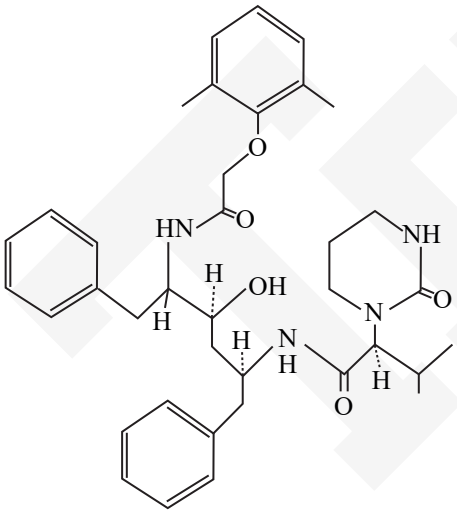
B) $Zn_{(s)} + H_2SO_{4(ac)} \rightarrow ZnSO_{4(ac)} + H_{2(g)}$

Como las masas son las mismas al inicio y luego que se produzca reacción, en el platillo A la masa se mantiene igual al final , pero en el platillo B al desprenderse gas su masa también seria la misma porque ambos matraces están cerrados

Rpta.: Al final la balanza no se mueve, aunque ocurran reacciones.

Pregunta 37

Muchos antivirales como el ribavirin, arbidol, lopinavir y otros, se investigaron en laboratorios de todo el mundo para combatir el coronavirus. En la siguiente estructura correspondiente al lopinavir, ¿cuáles de las siguientes funciones orgánicas están presentes?

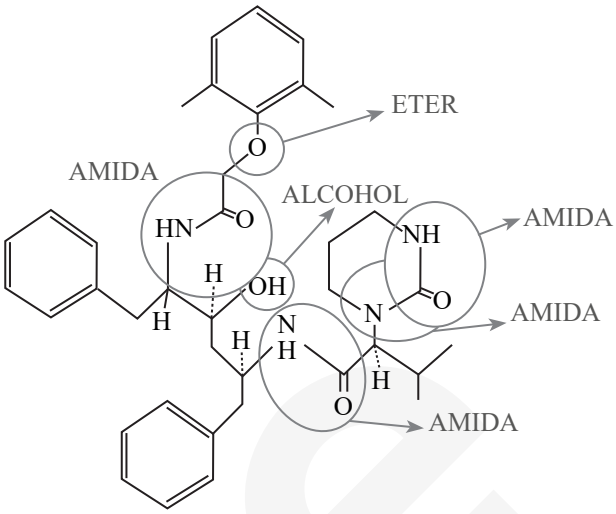


I. fenol
II. cetona
III. éster
IV. amida
V. éter

A) I, II, IV, V
B) II, III, V
C) I, III, IV, V
D) II, IV
E) IV, V

Resolución 37

Química orgánica (grupos funcionales)



Rpta.: IV, V

Pregunta 38

El mol es la unidad de la magnitud "cantidad de sustancia" en el Sistema Internacional y es una medida de la cantidad de partículas (átomos, moléculas, iones) de una sustancia. Para una masa de 1640 g de acetato de sodio ($NaCH_3COO$), indique la proposición correcta:

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; Na = 23

A) Contiene 40 moles de átomos de oxígeno (O).
B) Contiene 23 moles de iones sodio (Na^+).
C) Contiene 12 moles de átomos de carbono (C).
D) Contiene 1 mol de iones acetato ($CH3COO^-$).
E) Contiene 6 moles de átomos de hidrógeno (H).

Resolución 38

Estequiometría

A) $1640\ g\ NaCH_3COO \times \frac{1\ mol\ NaCH_3COO}{82\ g\ NaCH_3COO} \times \frac{2\ mol\ átomo\ O}{1\ mol\ NaCH_3COO} = 40\ mol\ átomo\ O$

B) $1640\ g\ NaCH_3COO \times \frac{1\ mol\ NaCH_3COO}{82\ g\ NaCH_3COO} \times \frac{1\ mol\ iones Na^+}{1\ mol\ NaCH_3COO} = 20\ mol\ iones\ Na^+$

C) $1640\ g\ NaCH_3COO \times \frac{1\ mol\ NaCH_3COO}{82\ g\ NaCH_3COO} \times \frac{2\ mol\ átomo\ C}{1\ mol\ NaCH_3COO} = 40\ mol\ átomo\ C$

D) $1640\ g\ NaCH_3COO \times \frac{1\ mol\ NaCH_3COO}{82\ g\ NaCH_3COO} \times \frac{1\ mol\ iones\ CH_3COO^-}{1\ mol\ NaCH_3COO} = 20\ mol\ iones\ CH_3COO^-$

E) $1640\ g\ NaCH_3COO \times \frac{1\ mol\ NaCH_3COO}{82\ g\ NaCH_3COO} \times \frac{3\ mol\ átomo\ H}{1\ mol\ NaCH_3COO} = 60\ mol\ átomo\ H$

Rpta.: Contiene 40 moles de átomos de oxígeno (O).

prohibida su venta

Pregunta 39

En un experimento realizado para determinar la constante de acidez de una solución 3×10^{-2} M de un ácido monoprótico, se encontró que la concentración de H_3O^+ es 5×10^{-5} M. Calcule la constante de acidez.

A) $8{,}3 \times 10^{-8}$
B) $8{,}3 \times 10^{-7}$
C) $8{,}3 \times 10^{-6}$
D) $8{,}3 \times 10^{-5}$
E) $8{,}3 \times 10^{-4}$

Resolución 39

Ácidos y bases

Para determinar la constante K_a podemos utilizar la siguiente ecuación:

$$[H_3O^+] = \sqrt{C_o \times K_a}$$
$$[5 \times 10^{-5}] = \sqrt{3.10^{-2} \times K_a}$$
$$K_a = 8{,}3.10^{-8}$$

Rpta.: $8{,}3 \times 10^{-8}$

Pregunta 40

El H_2O es un líquido que posee un punto de ebullición de 373,15 K (a 1 atm de presión), mientras que el H_2S es un gas que posee un punto de ebullición de 212,82 K (a 1 atm de presión). Esto se debe principalmente a que entre las moléculas de agua, en estado líquido, existen:

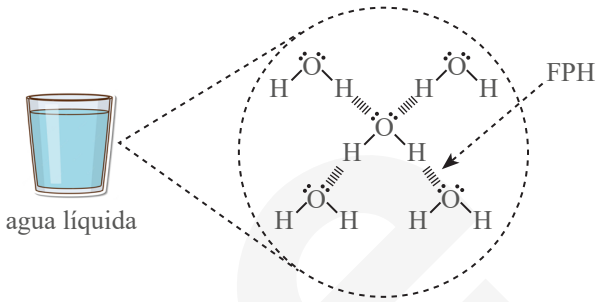
A) Interacciones dipolo - dipolo intensas
B) Fuerzas de dispersión intensas
C) Interacciones puente de hidrógeno
D) Interacciones dipolo - dipolo inducido
E) Interacciones de London muy débiles

Resolución 40

Enlace químico

Las fuerzas puente de hidrógeno es una fuerza de atracción muy intensa que genera asociaciones intermoleculares lo cual incrementa algunas propiedades como la temperatura de ebullición, viscosidad, etc.

Es por ello que el H_2O presenta mayor temperatura que el H_2S que presente fuerzas dipolo – dipolo.



Rpta.: Interacciones puente de hidrógeno

prohibida su venta