

Solucionario

Examen UNI 2023-I

Física y Química

■ *Viernes 17 de febrero*

FÍSICA

Pregunta 01

En un centro de investigación se obtuvo un líquido artificial. Para medir su calor específico se coloca, en un envase de vidrio de 100 g de masa, 500 g del líquido artificial. Ambos, envase y líquido, se encuentran a la temperatura de 20 °C. En el envase con líquido, se coloca un objeto de oro de 500 g que se encuentra a la temperatura de 200 °C. La temperatura final, en el equilibrio, es 25 °C. Considerando que el sistema está aislado térmicamente, calcule el calor específico del líquido artificial en J/kg °C. Considere:

$c_{e.\text{vidrio}} = 835 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

$c_{e.\text{oro}} = 129 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

- A) 1348
- B) 2348
- C) 3348
- D) 4348
- E) 5348

Resolución 01

Fenómenos térmicos

Equilibrio térmico

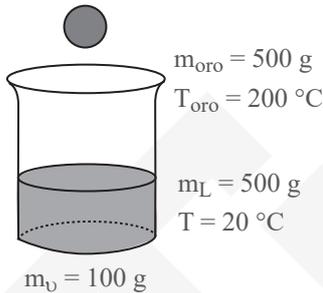
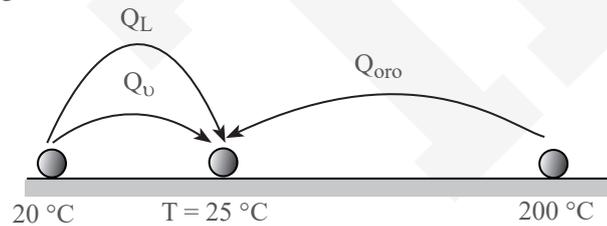


Diagrama lineal



En el equilibrio térmico

$Q_L + Q_v = Q_{\text{oro}}$

$C_{eL} m_L \Delta T_L + C_{e_v} m_v \Delta T_v = c_{e_{\text{oro}}} m_{\text{oro}} \Delta T_{\text{oro}}$

$C_{eL} \times 0,5 \times 5 + 835 \times 0,1 \times 5 = 129 \times 0,5 \times 175$

$C_{eL} = 4348 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$

Rpta.: 4348

Pregunta 02

La fuerza electromotriz de una batería es de 12 V y sus terminales están conectados a una resistencia de 5,8 Ω. La diferencia de potencial entre los bornes de la batería es de 11,6 V. Calcule la resistencia interna de la batería en Ω.

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

Resolución 02

Electrocinética

Circuitos eléctricos

$\varepsilon = 12 \text{ V}$

$V_{AB} = 11,6 \text{ V}$

Se tiene

$V_{AB} = \varepsilon - Ir \dots (\alpha)$

De la ley de Ohm

$V_{AB} = IR$

$11,6 = I(5,8)$

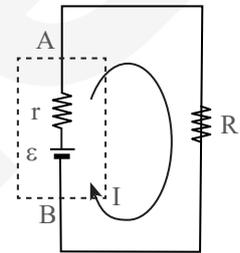
$I = 2 \text{ A}$

Luego, en (α)

$V_{AB} = \varepsilon - Ir$

$11,6 = 12 - 2r$

$r = 0,2 \Omega$



Rpta.: 0,2

Pregunta 03

Un rayo de luz pasa a un cristal desde un medio cuyo índice de refracción es igual a 1,5. La refracción total se produce cuando el ángulo de incidencia es igual a 60°. Encuentre el ángulo de incidencia con el cual se produce la refracción total, cuando el rayo de luz pasa a dicho cristal desde un medio cuyo índice de refracción es igual a 1,8. Dé como respuesta la tangente del mencionado ángulo.

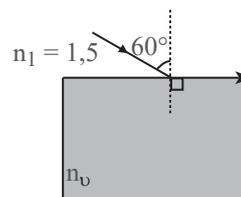
- A) $3/\sqrt{23}$
- B) $4/\sqrt{23}$
- C) $5/\sqrt{23}$
- D) $6/\sqrt{23}$
- E) $7/\sqrt{23}$

Resolución 03

Óptica geométrica

Refracción

Caso 1

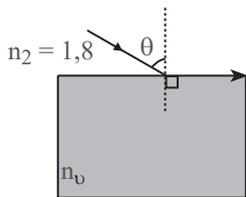


Usamos:

$n_1 \sin 60^\circ = n_v \sin 90^\circ$

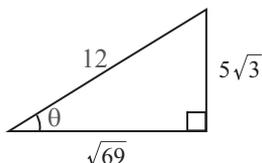
$1,5 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = n_v$

Caso 2



Ahora
 $n_2 \sin \theta = n_v \sin 90^\circ$
 $1,8 \sin \theta = n_v$
 $1,8 \sin \theta = 1,5 \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\sin \theta = \frac{5\sqrt{3}}{12}$

Luego



Nos piden $\tan \theta$.

$\therefore \tan \theta = \frac{5}{\sqrt{23}}$

Rpta.: $\frac{5}{\sqrt{23}}$

Pregunta 04

Se descubre un nuevo planeta X que orbita alrededor del Sol a una distancia media de 1 496 millones de kilómetros. Calcule en años, el periodo medio con el que orbita el planeta X.

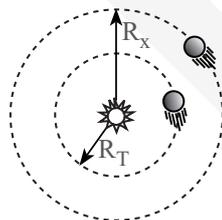
Considere que la distancia media de la Tierra al Sol es 149,6 millones de kilómetros.

- A) 1
- B) 5
- C) $5\sqrt{5}$
- D) 10
- E) $10\sqrt{10}$

Resolución 04

Gravitación universal

Leyes de Kepler



De:

$\frac{T_T^2}{R_T^3} = \frac{T_X^2}{R_X^3}$

$\frac{1^2}{(149,6 \times 10^9)^3} = \frac{T_X^2}{(1496 \times 10^9)^3}$

$\rightarrow T_X = 10\sqrt{10}$ años

Rpta.: $10\sqrt{10}$

Pregunta 05

En el movimiento de un bote sobre agua, se ha determinado que la fuerza de resistencia que ejerce el agua sobre el bote es proporcional a su velocidad. Determine la ecuación dimensional de la constante de proporcionalidad.

- A) LT^{-2}
- B) LT^{-1}
- C) MLT^{-2}
- D) MLT^{-1}
- E) MT^{-1}

Resolución 05

Análisis dimensional

Fórmulas empíricas

$f = kV$

Dimensionalmente

$[f] = [k][V]$

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

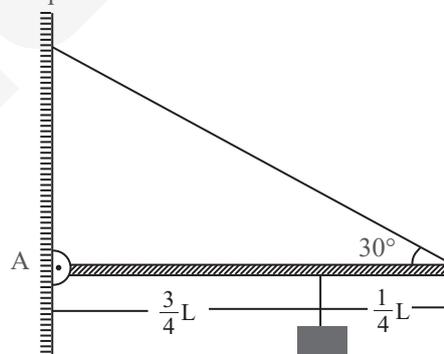
$[k] = MT^{-1}$

Rpta.: MT^{-1}

Pregunta 06

En la figura se muestra un sistema en equilibrio. La barra de longitud L tiene un peso de magnitud P y el bloque que cuelga a $\frac{3}{4}L$ de la articulación A, tiene un peso de magnitud $\frac{P}{2}$.

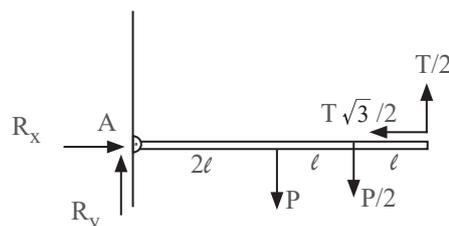
Calcule en N, la magnitud de la fuerza que actúa sobre la barra en el punto A.



- A) $\sqrt{43} P/2$
- B) $\sqrt{43} P/3$
- C) $\sqrt{43} P/5$
- D) $\sqrt{43} P/4$
- E) $\sqrt{43} P/6$

Resolución 06

Estática



$$\begin{aligned} \Sigma M_A (\curvearrowright) &= \Sigma M_A (\curvearrowleft) \\ \frac{T}{2} \cdot 4\ell &= P \cdot 2\ell + \frac{P}{2} \cdot 3\ell \\ T &= \frac{7}{4} P \\ \Sigma F (\uparrow) &= \Sigma P (\downarrow) \\ R_y + \frac{T}{2} &= P + \frac{P}{2} \\ R_y &= \frac{5}{8} P \\ \Sigma F (\rightarrow) &= \Sigma P (\leftarrow) \\ R_x &= \frac{7}{8} \sqrt{3} P \\ \therefore R &= \sqrt{\left(\frac{5}{8} P\right)^2 + \left(\frac{7}{8} \sqrt{3} P\right)^2} \\ R &= \frac{\sqrt{43}}{4} P \end{aligned}$$

Rpta.: $\sqrt{43} P/3$

Pregunta 07

Durante las eliminatorias un jugador da un cabezazo a una pelota de fútbol de 420 g de masa y el golpe dura 5 ms. Indique cuáles de las siguientes proposiciones con respecto a lo expresado son correctas:

- I. Si después del cabezazo la pelota tiene una rapidez de 15 m/s, entonces la magnitud de la cantidad de movimiento de la pelota es de 5,3 kg·m/s.
 - II. Si la magnitud de la fuerza media del cabezazo es de 250 N, entonces la magnitud del impulso medio desarrollado fue de 2 kg·m/s.
 - III. Si la magnitud de la fuerza media del cabezazo es de 200 N, entonces el impulso medio desarrollado es de magnitud igual a 1 kg·m/s.
- A) Solo III
B) Solo I
C) Solo II
D) II y III
E) I y II

Resolución 07

Impulso y cantidad de movimiento

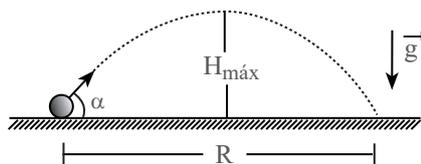
Datos: $m = 420 \text{ g} = 0,42 \text{ kg}$
 $\Delta t = 5 \text{ ms} = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$

- I. $P = mV$
 $P = 0,42 \cdot 15 = 6,3 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ (F)
- II. $F_m = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ $I = \Delta P$
 $\Delta P = F_m \Delta t = 250 \cdot 5 \times 10^{-3}$
 $\Delta P = 1,25 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ (F)
- III. $\Delta P = F_m \Delta t = 200 \cdot 5 \times 10^{-3}$
 $\Delta P = 1 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ (V)

Rpta.: Solo III

Pregunta 08

Se lanza un proyectil, de tal manera que su alcance (R) es el doble de su altura máxima ($H_{\text{máx}}$). Calcule el ángulo α con el que fue lanzado.



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

Resolución 08

Movimiento parabólico

De acuerdo a las ecuaciones del MPCL:

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{4H}{D} \\ \text{Dato: } R = D = 2H \\ \tan \theta &= \frac{4H}{2H} = 2 \\ \therefore \theta &= \arctan(2) \end{aligned}$$

Rpta.: $\arctan(2)$

Pregunta 09

Dos ondas armónicas que se propagan en dos cuerdas diferentes, tienen una misma longitud de onda de 20 cm, pero distintas frecuencias de 5 Hz y 6 Hz. Calcule en m/s, el valor absoluto de la diferencia de las rapidezces de dichas ondas.

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

Resolución 09

Ondas mecánicas

Onda 1:

$$V_1 = \lambda f_1 = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ m/s}$$

Onda 2:

$$V_2 = \lambda f_2 = 0,2 \cdot 6 = 1,2 \text{ m/s}$$

$$|V_1 - V_2| = |1 - 1,2|$$

$$\therefore |V_1 - V_2| = 0,2 \text{ m/s}$$

Rpta.: 0,2

Pregunta 10

Se tienen 1,5 moles de un gas monoatómico ideal. El cambio de temperatura del gas en un proceso adiabático es 10 °C. Calcule aproximadamente en J, el valor absoluto del trabajo realizado por el gas.

$$(R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K})$$

- A) 157
B) 167
C) 177
D) 187
E) 197

Resolución 10

Termodinámica

Proceso adiabático: $\gamma = \frac{5}{3}$

$$W = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1} = \frac{nRT_1 - nRT_2}{\gamma - 1}$$

$$W = \frac{nR \Delta T}{\gamma - 1} = \frac{1,5 \cdot 8,31 \cdot 10}{\frac{5}{3} - 1}$$

$$\therefore W = 187 \text{ J}$$

Rpta.: 187

Pregunta 11

Un objeto se coloca frente a un espejo convexo de 5 cm de distancia focal y la imagen se forma a 3 cm del vértice. Calcule en centímetros la distancia del objeto al vértice del espejo.

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

Resolución 11

Se sabe: $\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{o}$... Ecuación de Descartes

De los datos: $\frac{1}{-5} = \frac{1}{-3} + \frac{1}{o}$

$$\frac{1}{o} = \frac{1}{3} - \frac{1}{5}$$

$$o = 7,5 \text{ cm}$$

Rpta.: 7,5

Pregunta 12

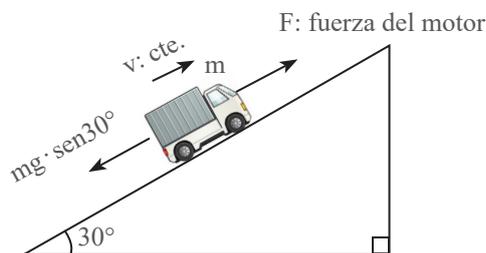
La potencia que entrega el motor de un camión que sube por un camino inclinado es de 196,2 kW. Si el camino inclinado forma un ángulo de 30° con la horizontal y el camión se mueve con rapidez constante de 36 km/h; calcule en kg la masa del camión.

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

- A) 4 000
- B) 3 000
- C) 5 000
- D) 7 000
- E) 6 000

Resolución 12

Se tiene:



$$\text{Del equilibrio: } F = mg \cdot \text{sen}30^\circ = \frac{mg}{2}$$

Como: $P = F \cdot v$

$$P = \frac{mg}{2} \cdot v$$

$$196,2 \times 10^3 = \frac{m \cdot 9,81}{2} \cdot (36 \cdot \frac{5}{18})$$

$$m = 4000 \text{ kg}$$

Rpta.: 4000

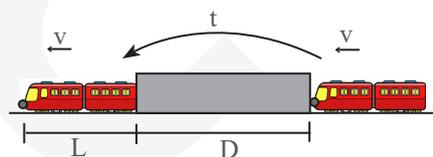
Pregunta 13

Un tren que viaja por unos rieles rectos, con rapidez constante de 60 km/h, atraviesa un túnel de 180 m. Desde que la parte delantera del tren ingresa en el túnel hasta que la cola del tren sale de él transcurre 15 s. Calcule en m, la longitud del tren.

- A) 40
- B) 50
- C) 60
- D) 70
- E) 80

Resolución 13

Se tiene:



Se sabe: $s = v \cdot t$

Punto: $D + L = v \cdot t$

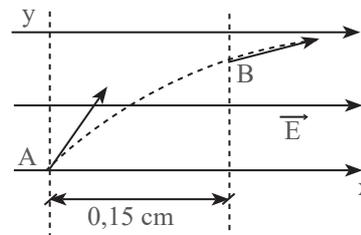
$$180 + L = (60 \cdot \frac{5}{18}) \cdot 15$$

$$L = 70 \text{ m}$$

Rpta.: 70

Pregunta 14

Una partícula de $2 \times 10^{-21} \text{ kg}$ de masa y $1,5 \times 10^{-19} \text{ C}$ de carga eléctrica, se lanza desde el punto A, con una rapidez de 20 m/s, en una región donde existe un campo eléctrico constante y uniforme de módulo $E = 1000 \text{ V/m}$, tal como se muestra en la figura. Determine aproximadamente, en m/s, la rapidez de la partícula al pasar por el punto B. Considere que todo el sistema se encuentra en un lugar donde no existe campo gravitacional.



- A) 25
- B) 30
- C) 35
- D) 40
- E) 45

Resolución 14

Se sabe:

$$W_N = \Delta E_C \dots \text{Trabajo Neto}$$

$$F \cdot d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B^2 - v_A^2) \dots (F: \text{ fuerza del campo eléctrico})$$

$$|q| \cdot E \cdot d = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B^2 - v_A^2)$$

$$1,5 \times 10^{-19} \cdot 1000 \cdot 0,15 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \cdot 2 \times 10^{-21} \cdot (v_B^2 - 20^2)$$

$$225 = v_B^2 - 400$$

$$v_B = 25 \text{ m/s}$$

Rpta.: 25

Pregunta 15

Un buzo se sumerge en el océano alcanzando una presión manométrica de 1×10^5 Pa. Determine aproximadamente la profundidad, en m, que logró descender. Considere la aceleración de la gravedad $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ y la densidad del agua igual a 1015 kg/m^3 .

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

Resolución 15

Se sabe:

$$P_{\text{man}} = P_H$$

$$P_{\text{man}} = \rho_L \cdot g \cdot h$$

$$1 \times 10^5 = 1015 \cdot 9,81 \cdot h$$

$$h \approx 10 \text{ m}$$

Rpta.: 10

Pregunta 16

Una partícula inicialmente en reposo, es sometida a tres fuerzas: $\vec{F}_1 = (b\hat{i} - 2\hat{j}) \text{ N}$, $\vec{F}_2 = (-\hat{i} + 3\hat{k}) \text{ N}$ y $\vec{F}_3 = (-2\hat{i} + a\hat{j}) \text{ N}$. Calcule el valor de b/a , para que la partícula comience a moverse en la dirección \hat{k} .

- A) $-7/2$
- B) $-5/3$
- C) $4/3$
- D) $2/5$
- E) $3/2$

Resolución 16

Vectores

Para que la partícula comience a moverse en la dirección \hat{k} , los componentes en las direcciones \hat{i} y \hat{j} de la fuerza resultante \vec{F}_R sobre la partícula deben anularse.

$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$\vec{F}_R = (b\hat{i} - 2\hat{j})\text{N} + (-\hat{i} + 3\hat{k})\text{N} + (-2\hat{i} + a\hat{j})\text{N}$$

$$\vec{F}_R = ((b-3)\hat{i} + (-2+a)\hat{j} + 3\hat{k})\text{N}$$

$$\rightarrow b - 3 = 0$$

$$b = 3$$

$$\rightarrow -2 + a = 0$$

$$a = 2$$

$$\therefore \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$$

Rpta.: 3/2

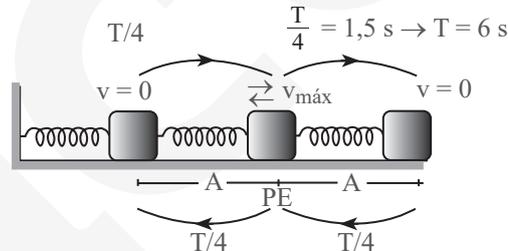
Pregunta 17

El tiempo mínimo que demora una partícula que realiza un MAS, para alcanzar la amplitud máxima desde la posición de equilibrio, es de 1,5 s. Si la magnitud de la aceleración máxima es de 4 cm/s^2 , calcule en cm/s , la rapidez máxima.

- A) $12/\pi$
- B) $4/\pi$
- C) $6/\pi$
- D) $8/\pi$
- E) $15/\pi$

Resolución 17

Movimiento Armónico Simple (MAS)



$$a_{\text{máx}} = 4 \text{ cm/s}^2 \quad v_{\text{máx}} = ?$$

$$a_{\text{máx}} = \omega^2 A$$

$$v_{\text{máx}} = \omega A$$

$$\rightarrow a_{\text{máx}} = \omega v_{\text{máx}}$$

$$a_{\text{máx}} = \frac{2\pi}{T} v_{\text{máx}}$$

$$4 = \frac{2\pi}{6} v_{\text{máx}}$$

$$v_{\text{máx}} = \frac{12}{\pi} \text{ cm/s}$$

Rpta.: $12/\pi$

Pregunta 18

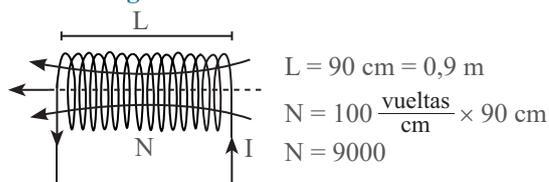
Se tiene un solenoide de 90 cm de longitud y de 1,2 cm de radio. Si por cada centímetro de longitud se tiene 100 vueltas, calcule, en A, la corriente eléctrica en el solenoide sabiendo que en su eje el campo magnético es de $10\pi \text{ mT}$. Considere $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$.

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

prohibida su venta

Resolución 18

Electromagnetismo



Por dato:

$B_{\text{eje}} = 10\pi \text{ mT}$

$\frac{\mu_0 NI}{L} = 10\pi \times 10^{-3}$

$\frac{4\pi \times 10^{-7} \times 9000 \times I}{0,9} = 10\pi \times 10^{-3}$

$\rightarrow I = 2,5\text{A}$

Rpta.: 2,5

Pregunta 19

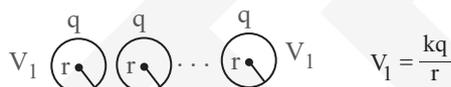
Se tienen 8 gotitas de agua. Cuando están aisladas y separadas tienen la misma carga, y el potencial eléctrico en la superficie de cada una de ellas es V_1 . Si las gotitas se juntan para formar una sola gota, el potencial en la superficie de todo el conjunto es V_G . Calcule el cociente V_G/V_1 .

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

Resolución 19

Electrostática

Para una gota pequeña:



Luego de juntar las gotas:

- $q_T = \Sigma qi = 8q$
- $V_G = \frac{kq_T}{R} \dots \textcircled{\alpha}$

También:

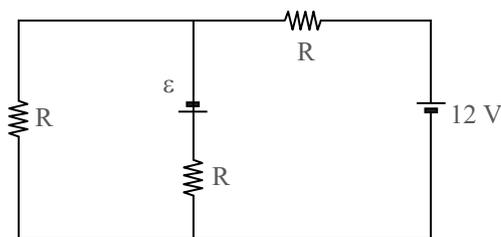
$V_{(R)}^{OL} = 8V_{(r)}^{OL} \Rightarrow \frac{4}{3}\pi R^3 = 8 \times \frac{4}{3}\pi r^3$
 $\Rightarrow R = 2r$

En $\textcircled{\alpha}$: $V_G = \frac{K \times 8q}{2r} = 4 \frac{kq}{r} = 4V_1$
 $\therefore \frac{V_G}{V_1} = 4$

Rpta.: 4

Pregunta 20

En el circuito mostrado, todas las resistencias son iguales a 3Ω . Por la batería de 12V fluye 3A de corriente eléctrica. Calcule, en V , la fuerza electromotriz de la segunda batería (ε).

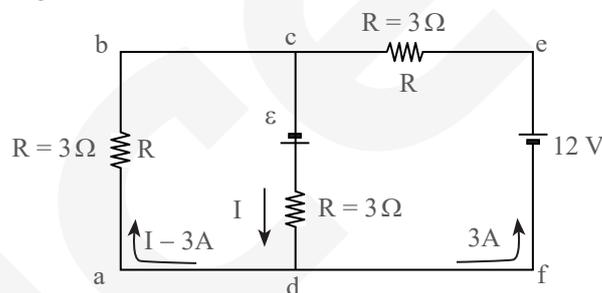


- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 20

Electrodinámica

Piden: $\varepsilon = ?$



En la malla abcd:

$\Sigma V_{\text{MALLA}} = \Sigma IR$
 $\varepsilon = 3I + 3(I - 3)$
 $\varepsilon = 6I - 9 \dots (\alpha)$

En la malla cdfec:

$\Sigma V_{\text{MALLA}} = \Sigma IR$
 $\varepsilon + 12 = 3I + 3(3)$
 $\varepsilon + 12 = 3I + 9$
 $\varepsilon = 3I - 3 \dots (\beta)$

$(\alpha) = (\beta)$

$6I - 9 = 3I - 3$
 $I = 2\text{A}$

En (β) $\varepsilon = 3(2) - 3$

$\varepsilon = 3\text{V}$

Rpta.: 3

QUÍMICA

Pregunta 21

¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta?

- A) El BaF_2 presenta dos enlaces covalentes.
- B) La fórmula del hidróxido de aluminio es $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- C) Un óxido básico se forma por la unión entre un no metal y oxígeno.
- D) El CO_2 presenta cuatro enlaces iónicos.
- E) El cloruro de calcio es una sal terciaria.

Resolución 21

Enlace químico - Nomenclatura inorgánica

- a) El compuesto BaF_2 es un compuesto iónico cuya estructura es $Ba^{2+} 2[\overset{\times}{\underset{\times}{\overset{\times}{F}}}]^-$.
- b) El hidróxido de aluminio se forma de la siguiente manera $Al^{3+} + OH^- \rightarrow Al(OH)_3$.
- c) Un óxido básico se forma entre un metal y el oxígeno.
- d) El CO_2 es un compuesto covalente cuya estructura es $\overset{\cdot\cdot}{O} = C = \overset{\cdot\cdot}{O}$; y presenta 4 enlaces covalentes.
- e) El cloruro de calcio ($CaCl_2$) es una sal haloidea binaria.

Rpta.: La fórmula del hidróxido de aluminio es $Al(OH)_3$

Pregunta 22

¿Cuál no corresponde a un cambio químico?

- A) Disolución de cloruro de sodio en agua.
- B) Fermentación de azúcares.
- C) Oxidación de un metal.
- D) Digestión biológica.
- E) Reacción redox.

Resolución 22

Materia

Cambio químico: Es una transformación en la que varía la naturaleza de la materia, es decir, su estructura se modifica. Ejemplos: Combustión de la madera, digestión, fermentación de azúcares, infección de la herida, lluvia ácida, etc.

Rpta.: Disolución de cloruro de sodio en agua.

Pregunta 23

Determine el conjugado de Brønsted - Lowry de las siguientes bases, y preséntelos en el orden respectivo:

- I. NH_2^-
- II. CN^-
- III. NH_3
- A) NH_3, HCN, NH_4^+
- B) NH_3, HCN, NH_3
- C) NH_4^+, HCN, NH_2^-
- D) NH_3, H_2CN, NH_3
- E) NH_3, H^2CN, NH_4^+

Resolución 23

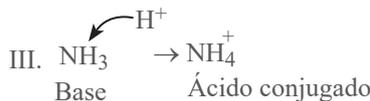
Ácidos y bases

Teoría de Brønsted y Lowry

Ácido: es aquella especie que dona un protón y genera su base conjugada.

Base: es aquella especie que acepta un protón y genera su ácido conjugado.

- I. $NH_2^- \xrightarrow{H^+} NH_3$
Base Ácido conjugado
- II. $CN^- \xrightarrow{H^+} HCN$
Base Ácido conjugado



Rpta.: NH_3, HCN, NH_4^+

Pregunta 24

¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta?

- A) El radio aniónico siempre es menor que el radio del átomo original.
- B) Todas las afinidades electrónicas son exotérmicas y llevan signo negativo.
- C) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo de un compuesto sólido, y convertirlo en un catión.
- D) El radio catiónico siempre es menor que el radio del átomo original.
- E) La electronegatividad es la energía que se debe aplicar a un átomo para atraer a un electrón hacia sí mismo.

Resolución 24

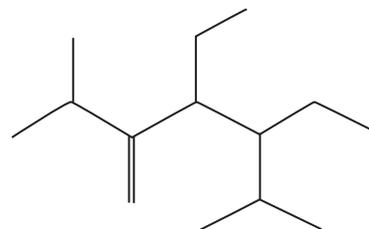
Tabla Periódica

- a) Un radio aniónico es mayor que el radio del átomo original; esto debido a que al llegar un electrón al átomo, con el resto de electrones hay repulsión entre ellos, aumentando el tamaño.
- b) Las afinidades electrónicas pueden ser exotérmicas o endotérmicas, estas últimas para elementos del grupo IIA y VIIIA.
- c) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo de un compuesto gaseoso.
- d) El radio del catión siempre es menor que el radio del átomo original; esto debido que al perder un electrón, el núcleo atrae más fuerte al resto, disminuyendo su tamaño.
- e) La electronegatividad es la fuerza, el poder, de un átomo de atraer electrones hacia sí mismo.

Rpta.: El radio catiónico siempre es menor que el radio del átomo original.

Pregunta 25

Para el siguiente hidrocarburo

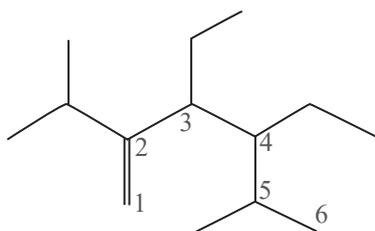


Indique cuál es el nombre IUPAC correcto.

- A) 3,4 - dietil - 5 - isopropil - 2 - metil - 5 - hexeno
- B) 3,4 - dietil - 2 - isopropil - 5 - metil - 1 - hexeno
- C) 3 - etil - 2,4 - diisopropil - 1 - hexeno
- D) 3 - etenil - 4 - etil - 5 - isopropil - 2 - metilheptano
- E) 3,4 - dietil - 2,4 - diisopropil - 1 - buteno

Resolución 25

Química orgánica

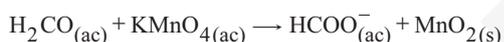


3,4 - dietil - 2 - isopropil - 5 - metil - 1 - hexeno

Rpta.: 3,4 - dietil - 2 - isopropil - 5 - metil - 1 - hexeno

Pregunta 26

El aire de espacios cerrados puede contener formaldehído (H_2CO , sustancia tóxica), debido a que muebles y pisos están hechos de resina que contiene formaldehído. Para evitar su acumulación en interiores se hace circular el aire por un purificador que contiene permanganato de potasio, que en medio básico, convierte al formaldehído a ión formiato ($HCOO^-$), menos tóxico.

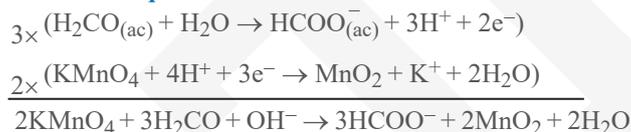


Calcule el valor de la relación molar $\left(\frac{H_2CO}{KMnO_4}\right)$ de la ecuación balanceada.

- A) 1,00
- B) 1,25
- C) 1,50
- D) 2,00
- E) 2,50

Resolución 26

Reacciones químicas



Relación molar $\left(\frac{H_2CO}{KMnO_4}\right) = \frac{3}{2} = 1,5$

Rpta.: 1,50

Pregunta 27

El acetileno es un gas inodoro e incoloro usado para trabajos de soldadura. Determine la cantidad máxima de acetileno, en gramos, que se podrá obtener; si se mezcla 50 g de carburo de calcio (CaC_2) con agua. Asuma un rendimiento del 100%. La ecuación química es:



Masas atómicas molares (g/mol): Ca = 40; C = 12; H = 1; O = 16.

- A) 20,3
- B) 20,8
- C) 21,3
- D) 21,8
- E) 21,9

Resolución 27

Estequiometría



$$\begin{matrix} 1(64) & & 1(26) \\ 50\text{ g} & & m \\ m = 20,3\text{ g} \end{matrix}$$

Rpta.: 20,3

Pregunta 28

Indique cuáles de las siguientes especies químicas son isótonos (igual número de neutrones).

- I. $^{78}_{34}Se^{-2}$
- II. $^{35}_{17}Cl^{-1}$
- III. $^{79}_{35}Br^{-1}$
- IV. $^{37}_{17}Cl^{-1}$
- A) I y II
- B) I y III
- C) II y IV
- D) II, III y IV
- E) II y III

Resolución 28

Estructura atómica

- I. $^{78}_{34}Se^{2-} : N = 78 - 34 = 44$
- II. $^{35}_{17}Cl^{-} : N = 35 - 17 = 18$
- III. $^{79}_{35}Br^{-} : N = 79 - 35 = 44$
- IV. $^{37}_{17}Cl^{-} : N = 37 - 17 = 20$

Rpta.: I y III

Pregunta 29

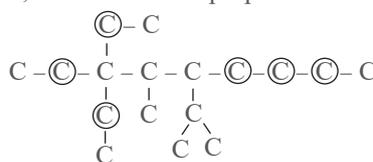
Determine el número de carbonos secundarios que existen en la molécula de 3,3-dietil-5-isopropil-4-metilnonano.

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

Resolución 29

Química orgánica

3,3 - dietil - 5 - isopropil - 4 - metilnonano

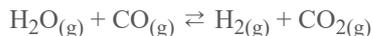


Hay 6 carbonos secundarios.

Rpta.: 6

Pregunta 30

En un recipiente de 4 litros a 700 °C, se coloca un mol de agua y un mol de CO. El 48% de agua reacciona con el CO, según la siguiente reacción:



Calcule el valor de K_c a 700 °C.

- A) 0,34
- B) 0,43
- C) 0,58
- D) 0,65
- E) 0,85

Resolución 30

Equilibrio químico

	$\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{CO}_{2(g)}$			
inicio	1 mol	1 mol	—	—
cambio	-x	-x	+x	+x
equilibrio	$\frac{1-x}{0,52}$	$\frac{1-x}{0,52}$	$\frac{x}{0,48}$	$\frac{x}{0,48}$

% $\alpha = 48$

$$\frac{x}{1} \times 100 = 48$$

$x = 0,48$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{CO}_2]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}]} = \frac{\left(\frac{0,48}{4}\right)\left(\frac{0,48}{4}\right)}{\left(\frac{0,52}{4}\right)\left(\frac{0,52}{4}\right)}$$

$K_c = 0,85$

Rpta.: 0,85

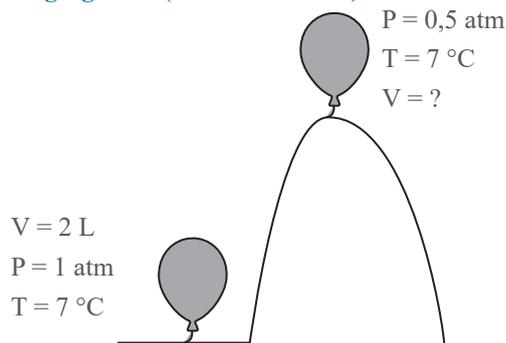
Pregunta 31

Determine el volumen, en litros, de un globo —que contiene inicialmente 2 L de aire, medidos a 27 °C y a la presión barométrica de 1 atm—; cuando es llevado a lo alto de una montaña donde la temperatura es 7 °C y la presión barométrica es la mitad de la presión inicial.

- A) 1,01
- B) 3,73
- C) 5,46
- D) 7,46
- E) 8,73

Resolución 31

Estado de agregación (Estado Gaseoso)



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

$$\frac{1(2)}{300} = \frac{0,5V}{280} \Rightarrow V = 3,73 \text{ L}$$

Rpta.: 3,73

Pregunta 32

Un elemento común en la corteza terrestre tiene los siguientes números cuánticos, para su último electrón: $(4, 0, 0, -\frac{1}{2})$. Calcule a que periodo y grupo, respectivamente, pertenece el elemento.

- A) 4, 2
- B) 4, 15
- C) 2, 17
- D) 2, 4
- E) 4, 3

Resolución 32

Tabla Periódica

$$\begin{aligned} (4,0,0,-1/2) \quad n &= 4 \\ [\text{Ar}]4s^2 \quad \ell &= 0 \\ m_\ell &= 0 \\ m_s &= -1/2 \uparrow \downarrow \end{aligned}$$

Periodo: 4

Grupo: 2

Rpta.: 4, 2

Pregunta 33

Marque la alternativa correcta. Según la imagen mostrada, que presenta vasos con soluciones acuosas, donde cada esfera representa una unidad arbitraria de masa de soluto disuelta en agua; identifique qué soluciones tienen la misma concentración.



Solución A 500 mL Solución B 500 mL Solución C 500 mL Solución D 250 mL Solución E 250 mL

- A) A y D
- B) A y B
- C) B y D
- D) C y D
- E) A y C

Resolución 33

Sistemas disperso (soluciones)

Solución A = $\frac{12}{0,5} = 24$

Solución B = $\frac{9}{0,5} = 18$

Solución A = $\frac{4}{0,5} = 8$

prohibida su venta

Solución D = $\frac{6}{0,25} = 24$

Solución E = $\frac{3}{0,25} = 12$

Rpta.: A y D

Pregunta 34

Respecto al siguiente compuesto: Br₂O, marque la afirmación verdadera.

- A) Su nombre es dióxido de bromo.
- B) El número de oxidación del átomo de bromo es -1.
- C) Su nombre es monóxido de dibromo.
- D) Corresponde a un óxido básico.
- E) Su nombre es óxido brómico.

Resolución 34

Nomenclatura inorgánica



Nombre: Monóxido de dibromo

Estado de oxidación Br: +1

Es un óxido ácido.

Rpta.: Su nombre es monóxido de dibromo.

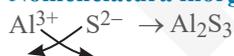
Pregunta 35

¿Cuál es la fórmula química del compuesto formado por la unión electrostática de los iones aluminio y sulfuro?

- A) AlS₃
- B) Al₃S₂
- C) Al₂(SO₄)₃
- D) Al₂S₃
- E) Al₃(SO₄)₂

Resolución 35

Nomenclatura inorgánica



Rpta.: Al₂S₃

Pregunta 36

El enlace iónico se presenta entre iones de carga opuesta que se han formado debido a una transferencia de electrones. Al respecto, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Se forma entre un metal de alta energía de ionización y un no metal de baja afinidad electrónica.
- II. Por lo general se forma entre un metal del grupo 1 y 2 con un no metal del grupo 16 y 17 de la tabla periódica.
- III. La transferencia de electrones se produce desde el no metal hacia el metal.

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

Resolución 36

Enlace químico

- I. El enlace iónico se forma entre un metal de baja energía de ionización y un no metal de alta afinidad electrónica.
- II. Por lo general se forma entre un metal del grupo 1 y 2 con un no metal del grupo 16 y 17 de la tabla periódica.
- III. La transferencia de electrones se produce desde el metal hacia el no metal.

Rpta.: FVF

Pregunta 37

Se tiene una solución de cloruro de sodio en agua al 11,7 % masa (D_{sol} = 1,15 g/mL). Calcule la concentración en mol/L. Masa molar (g/mol): Na = 23; Cl = 35,5.

- A) 1,00
- B) 1,17
- C) 1,80
- D) 2,30
- E) 3,50

Resolución 37

Sistema dispersos (soluciones)

$$M = \frac{10 \frac{\% m}{m} D_{sol}}{M}$$

$$M = \frac{10(11,7)1,15}{58,5}$$

$$M = 2,3$$

Rpta.: 2,30

Pregunta 38

¿Cuál de las siguientes especies químicas es diamagnética?

- A) ⁵B
- B) ⁷N
- C) ¹²Mg⁺¹
- D) ³Li²⁺
- E) ⁹F⁻¹

Resolución 38

Estructura atómica

Especie diamagnética es aquella que presenta electrones apareados:



Rpta.: ⁹F⁻¹

Pregunta 39

El fosgeno es un compuesto muy utilizado en la fabricación de plásticos y de pesticidas. Este compuesto se puede sintetizar según la siguiente reacción:



En el equilibrio se encuentra las concentraciones:

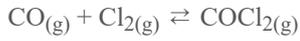
[CO] = 0,025 M; [Cl₂] = 0,05M y [COCl₂] = 0,075 M; calcule el valor de la constante de equilibrio K_c.

prohibida su venta

- A) 15
- B) 30
- C) 45
- D) 60
- E) 75

Resolución 39

Equilibrio químico



$$K_c = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}][\text{Cl}_2]} = \frac{0,075}{(0,025)(0,05)}$$

$$K_c = 60$$

Rpta.: 60

Pregunta 40

Una de las etapas de conversión de amoníaco a ácido nítrico consiste en la conversión de NH_3 a NO :



Se hace reaccionar 1,8 mol de NH_3 con 2,0 mol de O_2 .

Calcule la masa, en gramos, del agua que se forma.

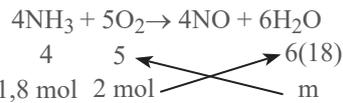
Masas molares (g/mol): H = 1; N = 14; O = 16.

- A) 18,0
- B) 24,2
- C) 36,8
- D) 43,2
- E) 48,6

Resolución 40

Estequiometría

R.L



$$K = \frac{1,8}{4} = 0,45 \quad K = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$m = 43,2 \text{ g}$$

Rpta.: 43,2