

**Pregunta 01**

Dada la ecuación dimensionalmente correcta  $E = xFv$ , determine la dimensión de  $x$  si  $E$  es energía,  $F$  es fuerza y  $v$  es velocidad.

- A) M
- B) L
- C) T
- D) ML
- E) LT

**Resolución 01**

**Análisis dimensional**

$$E = [x] F v$$

$$[E] \cdot T = [x] \cdot [F]$$

$$[x] = T$$

**Pregunta 02**

Un cuerpo se lanza hacia arriba desde una altura de 5 m. El tiempo que demora en llegar al suelo desde la altura máxima es de 3 s. Calcule aproximadamente el tiempo (en s) que demoró en alcanzar su altura máxima.

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

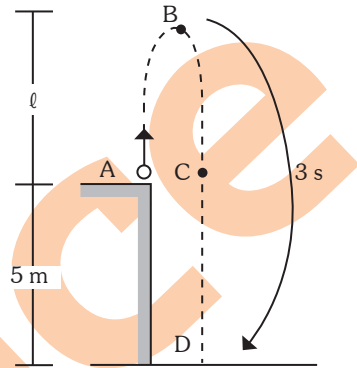
- A) 2,5
- B) 2,6
- C) 2,7
- D) 2,8
- E) 2,9

**Rpta.: T**

**Resolución 02**

**Cinemática**

**Movimiento vertical de caída libre**



En BD:  $d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$5 + 5 = 4,9(3)^2$$

$$\ell = 39,1 \text{ m}$$

En BC:  $d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$$39,1 = 4,9 t^2$$

$$t = 2,8 \text{ s}$$

**Rpta.: 2,8**

**Pregunta 03**

Una partícula se mueve por una trayectoria circular cuyo radio mide 8 m, con una rapidez que varía según  $v = 2 + 2t$ , donde  $t$  está en s y  $v$  en m/s. Determine el ángulo entre el vector de la aceleración total con su componente normal después de 1 s de iniciado el movimiento.

- A)  $30^\circ$
- B)  $60^\circ$
- C)  $45^\circ$
- D)  $53^\circ$
- E)  $90^\circ$

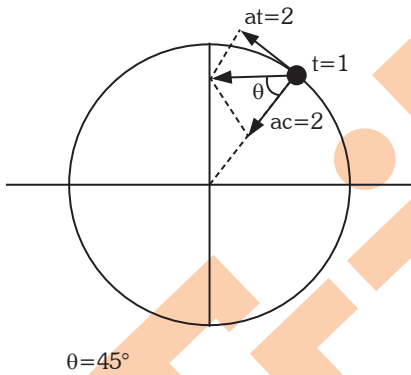
Prohibida su venta

**Resolución 03**

**Cinemática**

**Movimiento circular uniformemente variado**

- Para  $t=1$  s  $V=2+2(1)=4$  m/s ...  $a_c = \frac{V^2}{R}$   
 $a_c = \frac{4^2}{8} = 2$  m/s<sup>2</sup>
- De la ecuación,  $at=2$  m/s<sup>2</sup>.
- Dibujando

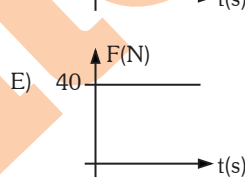
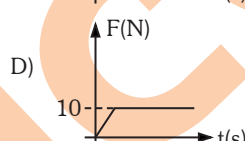
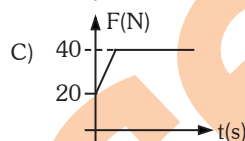
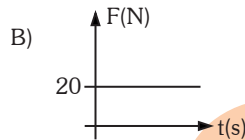
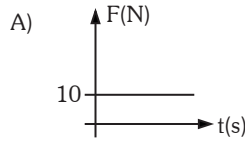


**Rpta.: 45°**

**Pregunta 04**

Un cuerpo de 5 kg de masa se mueve a lo largo del eje X. Su posición está dada por

$X(t) = At + Bt^2$ , donde los valores de las constantes A y B son 2 m/s y 4 m/s<sup>2</sup>, respectivamente. Indique la gráfica que representa la magnitud de la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo en función del tiempo.



**Resolución 04**

**Dinámica**

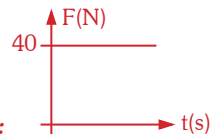
**Segunda ley de Newton**

De la ecuación

$$x = 2t + 4t^2 \quad 4 = \frac{1}{2}a$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

- FR = ma
- FR = 5(8)
- FR = 40 N

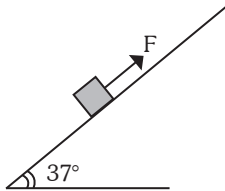


Prohibida su venta

**Pregunta 05**

Un bloque de 4 kg de masa se encuentra apoyado sobre un plano inclinado que forma  $37^\circ$  con la horizontal, los coeficientes de rozamiento estático y cinético son 0,8 y 0,5, respectivamente. Una fuerza  $F$  que varía con el tiempo, de la forma  $F = 4t + 10$  ( $F$  en N y  $t$  en s) actúa sobre el bloque tal como se indica en la figura. Determine aproximadamente la aceleración (en  $m/s^2$ ) con la cual empezará a subir por el plano inclinado.

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



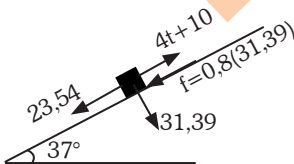
- A) 1,23
- B) 2,35
- C) 3,64
- D) 4,82
- E) 5,17

**Resolución 05**

**Dinámica**

**Rozamiento**

Deslizamiento inminente

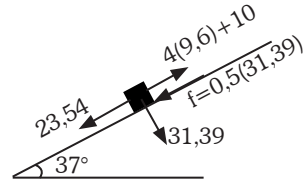


$FR=0$

$4t + 10 = 23,54 + 0,8(31,39)$

$t = 9,6 \text{ s}$

deslizando hacia arriba



$FR=ma$

$4(9,6) + 10 - 23,54 - 0,5(31,39) = 4a$

$a \approx 2,35$

**Rpta.: 2,35**

**Pregunta 06**

El peso de un cuerpo en la superficie de la Tierra es de 625 N. Calcule aproximadamente a qué altura (en km) su peso será de 576 N. Considere que el radio de la Tierra es 6370 km.

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

- A) 65
- B) 165
- C) 265
- D) 365
- E) 465

**Resolución 06**

**Gravitación universal**

**Aceleración de la gravedad**

$$\left. \begin{aligned} m \cdot g_h &= 576 \text{ N} \\ m \cdot g_s &= 625 \text{ N} \end{aligned} \right\} \div$$

$$\Rightarrow \frac{g_h}{g_s} = \frac{576}{625}$$

$$\frac{g_s \left( \frac{R}{R+h} \right)^2}{g_s} = \frac{576}{625}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R+h} = \frac{24}{25}$$

$25R = 24R + 24 \text{ h}$

$h = \frac{R}{24} = \frac{6370}{24}$

$h = 265,4 \text{ km}$

**Rpta.: 265**

**Pregunta 07**

Un cuerpo se lanza hacia arriba con una rapidez de 3 m/s. Calcule la masa del cuerpo (en kg) si el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria desde que se lanzó el cuerpo hasta que llega a su altura máxima es  $-0,9 \text{ J}$ .

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

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

**Resolución 07**

**Energía mecánica**

**Teorema trabajo-energía**

$$W_N = \Delta E_c$$

$$= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$W_N = -\frac{1}{2}mv_i^2$$

$$-0,9 = -\frac{1}{2} \cdot m \cdot 3^2$$

$$m = 0,2 \text{ kg}$$

**Rpta.: 0,2**

**Pregunta 08**

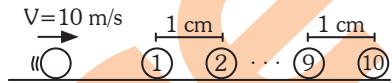
Sobre una recta se colocan consecutivamente 10 partículas puntuales e idénticas, separadas a una distancia de 1 m una de la otra. Sobre la recta se acerca otra partícula idéntica a las anteriores con una rapidez de 10 m/s. Calcule el tiempo (en s) que transcurre desde que se produce el primer choque hasta el último si todos los choques son completamente inelásticos.

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

**Resolución 08**

**Choque**

**Choque**



$$* \text{ como } \vec{P}_i = \vec{P}_f$$

$$\rightarrow mv = 2mU_1 \rightarrow U_1 = \frac{V}{2}$$

$$\rightarrow 2mU_1 = 3mU_2 \rightarrow U_2 = 2 \frac{U_1}{3} = \frac{V}{3}$$

$$\vdots$$

$$\rightarrow 9mU_8 = 10mU_9 \rightarrow U_9 = \frac{V}{10}$$

\* Se sabe que  $t = d/v$ .

$$\rightarrow t_1 = \frac{1}{U_1} = \frac{2}{V}$$

$$\rightarrow t_2 = \frac{1}{U_2} = \frac{3}{V}$$

$$\vdots$$

$$\rightarrow t_9 = \frac{1}{U_9} = \frac{10}{V}$$

$$\therefore T = \frac{1}{V}(2+3+\dots+10)$$

Del dato,  $V = 10 \text{ m/s}$ .

$$\rightarrow T = \frac{1}{10} \cdot (2+3+\dots+10)$$

$$= \frac{1}{10} \cdot \left( \frac{10 \cdot 11}{2} - 1 \right)$$

$$T = 5,4 \text{ s}$$

**Rpta.: 5,4**

**Pregunta 09**

Un péndulo simple tiene un periodo  $T$  cuando oscila en la Tierra. Cuando se pone a oscilar en un planeta B, el periodo resulta ser  $T/2$ . Calcule el cociente de la gravedad de la Tierra entre la gravedad del planeta B si la longitud

del péndulo es  $\ell$ .

- A)  $\frac{1}{4}$   
 B)  $\frac{1}{2}$   
 C) 1  
 D) 2  
 E) 4

**Resolución 09****Movimiento armónico simple****Péndulo simple**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$T/2 = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g_B}}$$

$$2 = \sqrt{\frac{g_B}{g}}$$

$$\Rightarrow \frac{g}{g_B} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Rpta.: } \frac{1}{4}$$

**Pregunta 10**

El nivel de sonido a 2 m de una fuente sonora que emite ondas acústicas homogéneamente en todas las direcciones es 100 dB. La potencia de la fuente (en W) es:

- A)  $\frac{1}{16\pi} \times 10^{-2}$   
 B)  $\frac{16\pi}{3} \times 10^{-2}$

- C)  $\frac{8}{3}\pi \times 10^{-2}$   
 D)  $8\pi \times 10^{-2}$   
 E)  $16\pi \times 10^{-2}$

**Resolución 10****Ondas mecánicas****Ondas sonoras**

$$\bullet \quad B = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$\Rightarrow 100 = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$10^{10} = \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow I = 10^{10} \cdot I_0$$

$$\Rightarrow I = 10^{-2}$$

$$\bullet \quad I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$\Rightarrow P = 4\pi \cdot r^2 \cdot I$$

$$\Rightarrow P = 4\pi \cdot 2^2 \cdot 10^{-2}$$

$$P = 16\pi \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

$$\text{Rpta.: } 16\pi \times 10^{-2}$$

**Pregunta 11**

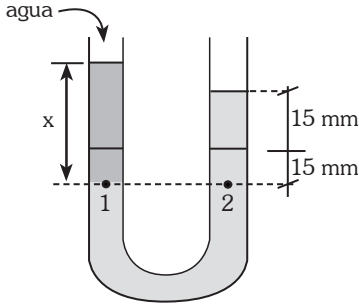
Un tubo en forma de «U» contiene mercurio. Calcule la altura (en cm) de agua que se debe verter en una rama del tubo para que el mercurio se eleve 15 mm de su nivel inicial.

Densidad del mercurio:  $13,6 \text{ g/cm}^3$ .

- A) 13,6  
 B) 27,2  
 C) 40,8  
 D) 54,4  
 E) 81,6

**Resolución 11**

**Estática de fluidos**



$$P_1 = P_2$$

$$\rho_{H_2O}gh_1 = \rho_{Hg}gh_2$$

$$1 \cdot x = 13,6 \times 3$$

$$x = 40,8 \text{ cm}$$

**Rpta.: 40,8**

**Pregunta 12**

Un matraz de vidrio que se llena completamente de mercurio a 20°C, se calienta hasta 100°C y se derrama 6 cm<sup>3</sup> de mercurio. Calcule aproximadamente la capacidad del matraz (en cm<sup>3</sup>) que tenía al inicio. El coeficiente de dilatación lineal de vidrio del matraz es 0,4 × 10<sup>-5</sup> °C<sup>-1</sup> y del mercurio es 6 × 10<sup>-5</sup> °C<sup>-1</sup>

- A) 143
- B) 196
- C) 223
- D) 311
- E) 446

**Resolución 12**

**Dilatación**

$$\text{Vol. Derramado} = \Delta V_{Hg} - \Delta V_v$$

$$\text{Vol. Derramado} = V_0 \gamma_{Hg} \Delta T - V_0 \gamma_v \Delta T$$

$$6 = V_0 (3,6 \times 10^{-5}) (80) - V_0 (3,0,4 \times 10^{-5}) 80$$

$$\therefore V_0 = 446 \text{ cm}^3$$

**Rpta.: 446**

**Pregunta 13**

Una masa de hielo de 600 g a 0°C se coloca sobre una estufa que le suministra calor a razón de 200 J cada segundo. Determine aproximadamente el tiempo (en minutos) que demora el hielo en derretirse completamente. Asuma que todo el calor suministrado es absorbido por el hielo.

Calor latente de fusión del agua  $L = 3,33 \times 10^5 \text{ J/kg}$

- A) 15,2
- B) 16,6
- C) 17,8
- D) 20,2
- E) 21,5

**Resolución 13**

**Transmisión de calor**

**Cambio de fase**

El hielo requiere Q para derretirse.

$$\text{A } 0^\circ\text{C, } Q = mL_f = 0,6 \times 3,33 \times 10^5 = 1,998 \times 10^5 \text{ J}$$

$$Q = Q_{\text{ESTUFA}}$$

$$1,99 \times 10^5 = 200 t$$

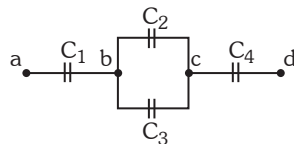
$$\therefore t = 995 \text{ s} = 16,6 \text{ min}$$

**Rpta.: 16,6**

**Pregunta 14**

Determine la diferencia de potencial (en V) entre los terminales a y d del arreglo de condensadores mostrado en la figura si la diferencia de potencial entre los puntos b y c es de 10V.

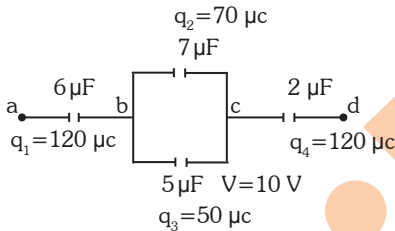
$$C_1 = 6\mu\text{F, } C_2 = 7\mu\text{F, } C_3 = 5\mu\text{F y } C_4 = 2\mu\text{F}$$



- A) 30
- B) 60
- C) 90
- D) 120
- E) 150

**Resolución 14**

**Electrostática**  
**Capacitores**



$$V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd}$$

$$V_{ad} = \frac{120}{6} + 10 + \frac{120}{2}$$

$$\therefore V_{ad} = 90V$$

**Rpta.: 90**

**Pregunta 15**

Cuando se conectan 2 resistencias  $R_1$  y  $R_2$  en serie a una fuente  $V_0 = 24V$ , por las resistencias circula una corriente  $I_1 = 0,6A$ . Si las resistencias se conectan en paralelo con la misma fuente  $V_0$ , la corriente total es  $I_2 = 3,2A$ . Determine el valor de cada resistencia (en  $\Omega$ ).

- A) 20 y 30
- B) 10 y 30
- C) 40 y 10
- D) 20 y 35
- E) 10 y 35

**Resolución 15**

**Electrocinética**

**Resistencia eléctrica**

En serie:

$$V_1 + V_2 = 24$$

$$0,6(R_1) + 0,6(R_2) = 24$$

$$R_1 + R_2 = 40 \dots\dots (1)$$

En paralelo:

$$R_E = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 R_2}{40}$$

$$V = IR$$

$$24 = 3,2 \left( \frac{R_1 R_2}{40} \right) \rightarrow R_1 R_2 = 300 \dots\dots (2)$$

De (1) y (2):

$$\therefore R_1 = 10 \Omega \quad R_2 = 30 \Omega$$

**Rpta.: 10 y 30**

**Pregunta 16**

Una carga de  $1\mu C$  y  $0,1$  mg de masa se mueve por una trayectoria circular en el plano XY, debido a la acción de un campo magnético de  $1$  T en la dirección del eje Z. Determine el radio de la órbita circular, en m, si la rapidez de la partícula es de  $100$  m/s.

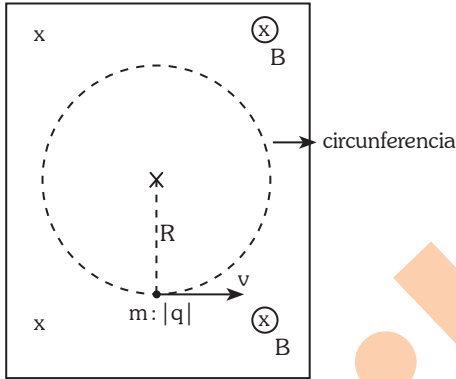
- A) 5
- B) 10
- C) 15
- D) 20
- E) 25

**Resolución 16**

**Electromagnetismo**

**Fuerza magnética**

Se sabe que



$$R = \frac{mv}{|q|B} \rightarrow R = \frac{(10^{-4} \cdot 10^{-3}) \cdot 10^2}{10^{-6}(1)}$$

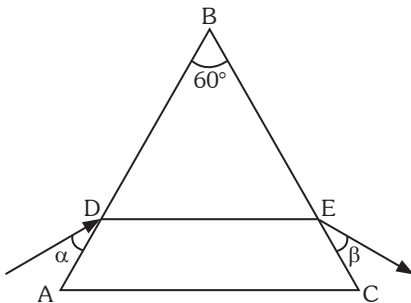
$$\therefore R = 10 \text{ m}$$

**Rpta.: 10**

**Pregunta 17**

Un rayo de luz incide sobre la cara de un prisma, cuya sección transversal es un triángulo equilátero ABC, tal como se indica en la figura; su índice de refracción es  $n=1,5$ .

Si se observa que la trayectoria del rayo de luz en el interior del prisma es paralela al segmento AC, entonces se cumple:

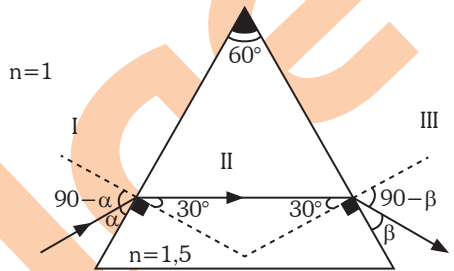


- A)  $\text{sen}\alpha = 2\text{sen}\beta$
- B)  $\text{sen}\alpha = 1,5\text{sen}\beta$
- C)  $1,5\text{sen}\alpha = \text{sen}\beta$
- D)  $\text{sen}\alpha = \text{sen}\beta$
- E)  $\text{sen}\alpha = \text{cos}\beta$

**Resolución 17**

**Óptica - Geométrica**

**Refracción de la luz**



- Del medio I al medio II  
 $n_1 \text{sen}\alpha = n_2 \text{sen}\beta$  (ley de Snell)  
 $1 \text{sen}(90 - \alpha) = 3/2 \text{sen}30^\circ \rightarrow \text{cos } \alpha = \frac{3}{4}$
  - Del medio II al medio III  
 $n_1 \text{sen}\alpha = n_2 \text{sen}\beta$   
 $\rightarrow \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} = 1 \text{sen}(90 - \beta) \rightarrow \text{cos } \beta = \frac{3}{4}$
- $\therefore \text{sen}\alpha = \text{sen}\beta$

**Rpta.:  $\text{sen}\alpha = \text{sen}\beta$**

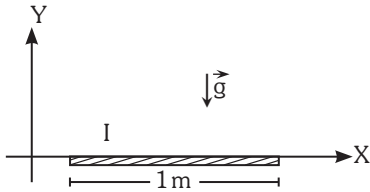
**Pregunta 18**

Un alambre homogéneo de 50 g de masa y 1 m de longitud conduce una corriente de 2 A en la dirección positiva del eje X. Determine el campo magnético (en T) mínimo necesario para levantar verticalmente este alambre.

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

Prohibida su venta



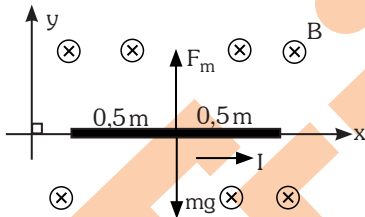


- A)  $-0,122\hat{k}$
- B)  $-0,245\hat{k}$
- C)  $0,245\hat{k}$
- D)  $0,490\hat{j}$
- E)  $-0,490\hat{i}$

**Resoluci3n 18**

**Electromagn3tico**

**Fuerza magn3tica**



$\Rightarrow F_m = mg$  (por equilibrio)

$BIL = mg$

B.  $(2)(1) = 50 \cdot 10^{-3} (9,81)$

$\Rightarrow B = 0,245 \text{ T}$

$\therefore \vec{B} = -0,245\hat{k} \text{ T}$

**Rpta.:  $-0,245\hat{k} \text{ T}$**

**Pregunta 19**

Un objeto de 3 cm de alto est1 situado a 10 cm delante de un espejo convexo cuyo radio de curvatura es 6 cm. Determine aproximadamente el tama1o (en cm) de la imagen formada.

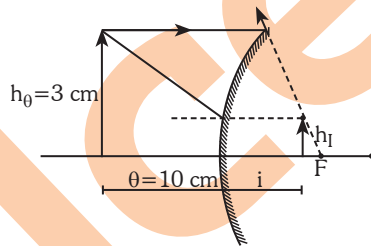
- A) 0,25
- B) 0,69
- C) 1,28
- D) 2,61
- E) 3,15

**Resoluci3n 19**

**3ptica geom3trica**

**Espejos esf3ricos**

Resoluci3n:



$\bullet \frac{h_I}{3} = \frac{i}{\theta} = \frac{i}{10} \Rightarrow h_I = \frac{3i}{10} \dots \textcircled{a}$

Luego,  $\frac{1}{f} = \frac{1}{\theta} + \frac{1}{i}$ .

$\Rightarrow -\frac{1}{3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{i} \Rightarrow i = -\frac{30}{13} \text{ cm}$

Reemplazando en "a"

$\boxed{h_I = 0,69 \text{ cm}}$

**Rpta.: 0,69**

**Pregunta 20**

Calcule aproximadamente la frecuencia umbral (en  $10^{15} \text{ Hz}$ ) del silicio si su funci3n de trabajo es 4,8 eV.

$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J} \quad h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ Js}$

- A) 1,16
- B) 2,16
- C) 3,16
- D) 4,16
- E) 5,16

Prohibida su venta

**Resolución 20****Introducción a la física moderna****Efecto fotoeléctrico**

Se sabe que

$$\phi = hf_0 \Rightarrow 4,8 (1,602 \cdot 10^{-19}) = 6,626 \cdot 10^{-34} f_0$$

$$\therefore f_0 = 1,16 \cdot 10^{-15} \text{ Hz}$$

**Rpta.: 1,16**

**Pregunta 21**

¿Cuáles de los siguientes fenómenos presentados son físicos?

- I. Metabolismo de los alimentos.
- II. Volatilidad del éter metílico.
- III. Oxidación del metano por acción del oxígeno molecular.

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

**Resolución 21****Materia****Cambios de la materia**

Los fenómenos físicos son aquellas transformaciones que sufre una muestra de materia en la que ocurren variaciones a nivel externo, mas no en su estructura íntima.

De las aseveraciones:

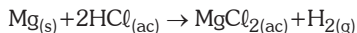
- I. Fenómeno químico
- II. Fenómeno físico
- III. Fenómeno químico

$\therefore$  Solo II

**Rpta.: Solo II**

**Pregunta 22**

El cloruro de magnesio,  $\text{MgCl}_2$ , es un compuesto que se utiliza como desecante de solventes orgánicos. En el laboratorio, se obtiene a partir de la siguiente reacción química:



Respecto a las siguientes proposiciones:

- I. El magnesio en el  $\text{MgCl}_2$  es isoelectrónico al neón.
- II. El cloro en el  $\text{MgCl}_2$  presenta una configuración electrónica  $[\text{Ne}]3s^23p^6$
- III. El magnesio atómico presenta una configuración electrónica  $[\text{Ne}]3s^23p^5$

Son correctas:

Números atómicos:

$$\text{Ne}=10; \text{Mg}=12; \text{Cl}=17$$

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

**Resolución 22****Estructura electrónica del átomo****Configuración electrónica**

Para el cloruro de magnesio

- I.  $(V) {}_{12}\text{Mg}^{2+} : [\text{Ne}]$   
→ es isoelectrónico con el neón.

- II.  $(V) {}_{17}\text{Cl}^- : [\text{Ne}]3s^23p^6 < > [\text{Ar}]$

- III.  $(F) {}_{12}\text{Mg} : [\text{Ne}]3s^2$

$\therefore$  Son correctas I y II

**Rpta.: I y II**

**Pregunta 23**

Se tiene un elemento X, que al reaccionar con el oxígeno forma el compuesto XO y al reaccionar con el ácido clorhídrico forma el compuesto  $XCl_2$ . Asimismo, la configuración electrónica de X en ambos compuestos es igual a la del neón.

Al respecto, indique la alternativa correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. El elemento X se encuentra en el tercer periodo de la tabla periódica moderna.
- II. El átomo del elemento X presenta 8 electrones de valencia.
- III. El elemento X es más electronegativo que el cloro.

Números atómicos:

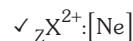
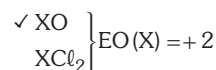
$Ne=10$ ;  $Cl=17$

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

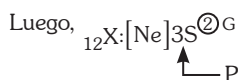
**Resolución 23**

**Tabla periódica**

De la información dada sobre “x”, tenemos



$$\Rightarrow Z=12$$



3P/IIA posee 2 electrones de valencia y, al ser un metal, es menos electronegativo que el cloro.

$\therefore$  VFF

**Rpta.: VFF**

**Pregunta 24**

Si A representa a un átomo central con dos pares de electrones no compartidos y B representa a un átomo unido por un enlace simple al átomo A, ¿cuál es la geometría molecular de la especie  $AB_2$ ?

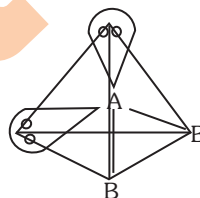
- A) Lineal
- B) Angular
- C) Plana trigonal
- D) Pirámide trigonal
- E) Tetraédrica

**Resolución 24**

**Enlace químico**

**Geometría molecular**

A partir de las consideraciones respecto a los elementos A y B, tomamos en cuenta la siguiente estructura de  $AB_2$ .



$\therefore$  Geometría molecular: angular

**Rpta.: Angular**

**Pregunta 25**

Indique el estado de oxidación de cada uno de los elementos subrayados en las siguientes especies químicas:



Números atómicos:

$H=1$ ;  $P=15$ ;  $O=16$ ;  $K=19$ ;  $Cr=24$ ;  $Ba=56$

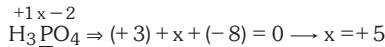
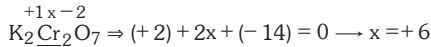
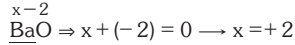
- A) +1, +6, +5
- B) +2, +6, -5
- C) +1, -6, +5
- D) +2, +3, +5
- E) +2, +6, +5

**Resolución 25**

**Nomenclatura inorgánica**

**Estado de oxidación**

Analizando cada especie:



∴ +2, +6, +5

**Rpta.: +2, +6, +5**

**Pregunta 26**

Una pastilla de aspirina contiene 0,5 gramos de ácido acetilsalicílico (C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>). Teniendo en cuenta la siguiente reacción química balanceada:



¿Cuántas pastillas se obtendrán con 69 gramos de ácido salicílico (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OHCOOH) y 69 gramos de ácido acético (CH<sub>3</sub>COOH)?

Masas atómicas: H=1; C=12; O=16

- A) 138
- B) 180
- C) 317
- D) 414
- E) 497

**Resolución 26**

**Estequiometría**

**Reactivo limitante y exceso**



69 g	69 g	m = 90 g
<u>138 g</u>	<u>60 g</u>	<u>180 g</u>
0,5	1,15	

Reactivo limitante

Prohibida su venta

Para hallar el número de pastillas

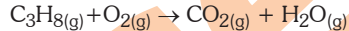
$$0,5 \times \# \text{pastillas} = 90 \text{ g}$$

$$\# \text{pastillas} = 180$$

**Rpta.: 180**

**Pregunta 27**

Para analizar el poder calorífico de una mezcla formada por 60 moles de propano y 40 moles de butano, se llevan a cabo las siguientes reacciones de combustión (sin balancear), en un reactor de volumen constante:



Para asegurar la combustión completa, el reactor contiene 20 % en exceso de oxígeno. Si al finalizar la reacción el número de moles en el reactor aumentó en 5 %, y considerando el mismo rendimiento para ambas reacciones, calcule el rendimiento (%) de las reacciones.

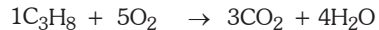
Masas atómicas: H=1; C=12; O=16

- A) 32,1
- B) 43,9
- C) 65,4
- D) 89,5
- E) 99,9

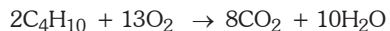
**Resolución 27**

**Estequiometría**

**Rendimiento**



$$\begin{array}{cccc} 60 \text{ mol} & 5(60) & 3(60) & 4(60) \\ & =300 \text{ mol} & 180 \text{ mol} & 240 \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{cccc} 40 \text{ mol} & 260 \text{ mol} & 160 \text{ mol} & 200 \text{ mol} \end{array}$$

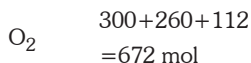
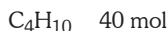
con 20% en exceso de oxígeno

$$560 \text{ ——— } 100$$

$$n \text{ ——— } 20$$

$$\Rightarrow n = \frac{560 \times 20}{100} = 112 \text{ mol}$$

Al inicio existe:



Total = 772 mol

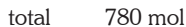
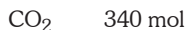
con el aumento del 5%

$$772 \times 1,05 = 810,6 \text{ mol}$$

solo con los productos

$$810,6 - 112 = 698,6 \text{ mol}$$

Al final se formó



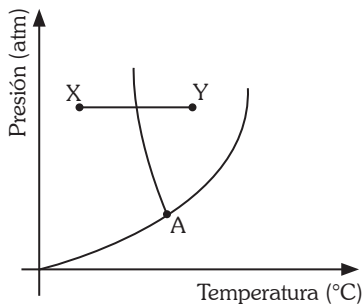
sobre los productos

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento} &= \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad teórica}} \times 100 \\ &= \frac{698,6 \text{ mol}}{780 \text{ mol}} \times 100 \\ &= 89,5\% \end{aligned}$$

**Rpta.: 89,5**

**Pregunta 28**

En la figura se muestra el diagrama de fases de una sustancia.



Respecto a las siguientes proposiciones:

- I. En el punto A, las 3 fases se encuentran en equilibrio.
- II. En el punto X, la sustancia se encuentra en el estado sólido.
- III. El cambio en el cual la sustancia pasa del estado X al estado Y se denomina congelación.

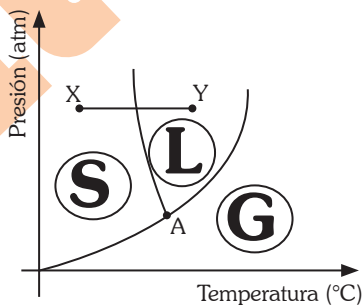
Son correctas:

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

**Resolución 28**

**Estados de agregación**

**Diagrama de fases**



Del gráfico

A = punto triple: coexisten los 3 estados.

- I. V
- II. V
- III. Paso de “x” a “y” fusión (F)

**Rpta.: I y II**

Prohibida su venta

**Pregunta 29**

Respecto a los sólidos, indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

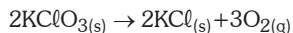
- I. Considerando el ordenamiento de las partículas, los sólidos se clasifican en cristalinos y amorfos.
  - II. En un sólido amorfo las partículas no presentan un ordenamiento geométrico.
  - III. En función a las fuerzas de enlace, los sólidos cristalinos pueden ser iónicos, metálicos, covalentes atómicos y covalentes moleculares.
- A) VVF  
B) VVF  
C) FVV  
D) VVV  
E) FFV

**Resolución 29****Estados de agregación****Estado sólido**

- I. Según el ordenamiento interno de las partículas en estado sólido tenemos amorfos (sin orden definido) y cristalinos (muy ordenados). (V)
- II. Sólidos amorfos: sin orden interno difundido (V)
- III. Sólidos cristalinos: (V)
  - Metálicos
  - Iónicos
  - Covalentes (covalentes atómicos)
  - Moleculares (covalentes moleculares)

**Rpta.: VVV****Pregunta 30**

En un laboratorio se desarrolla el análisis químico para determinar la masa contenida de  $\text{KClO}_3$  en cierto mineral. Para ello se calienta el mineral y se produce la siguiente reacción:



El  $\text{O}_2(\text{g})$  generado se mide y ocupa un volumen de 0,67 L a  $20^\circ\text{C}$  y 756 mmHg. Calcule la masa (g) de  $\text{KClO}_3$  contenidos en la muestra mineral.

Masas molares (g/mol):

$$\text{O}_2=32; \text{KClO}_3=122,5$$

$$R=62,4 \text{ mmHg}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$$

- A) 1,23  
B) 1,85  
C) 2,26  
D) 2,77  
E) 2,92

**Resolución 30****Estequiometría****Estequiometría con gases**

$$245\text{g} \longrightarrow 3 \text{ mol}$$

$$m \longrightarrow 0,0277 \text{ mol}$$

$$m = 2,26$$

**Para  $\text{O}_2$  hallando moles:**

$$V=0,67\text{L} \quad T=293 \text{ k} \quad P=756\text{mmHg}$$

$$n=x \quad R=62,4$$

$$756 \times 0,67 = 62,4 \times 293 \times x$$

$$x = 0,0277 \text{ mol}$$

**Rpta.: 2,26**

**Pregunta 31**

El ácido acético puro,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , es un líquido que tiene una densidad de 1049 g/mL a 25°C. Calcule la concentración molar de una solución que resulta al mezclar 10 mL de ácido acético con suficiente cantidad de agua para obtener 125 mL de solución.

Masa molar de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  = 60 g/mol

- A) 0,40
- B) 0,70
- C) 0,85
- D) 1,40
- E) 2,40

**Resolución 31****Soluciones****Dilución**

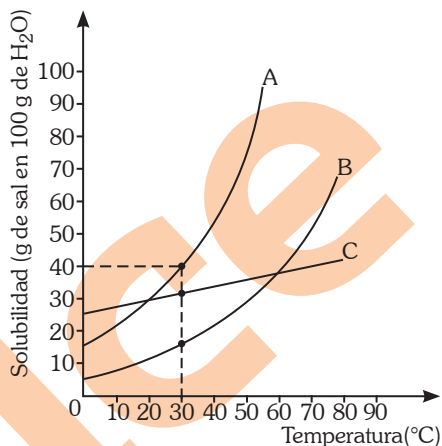
$$\text{Concentración molar} = \frac{\text{masa}}{M \times V(L)}$$

$$\text{Concentración molar} = \frac{1,049 \text{ g/mL} \times 10 \text{ mL}}{60 \text{ g/mol} \times 0,125 \text{ L}}$$

$$\text{Concentración molar} = 1,398 \text{ mol/L}$$

**Rpta.: 1,40****Pregunta 32**

En el siguiente gráfico se muestra la solubilidad de tres sales en agua en función de la temperatura.



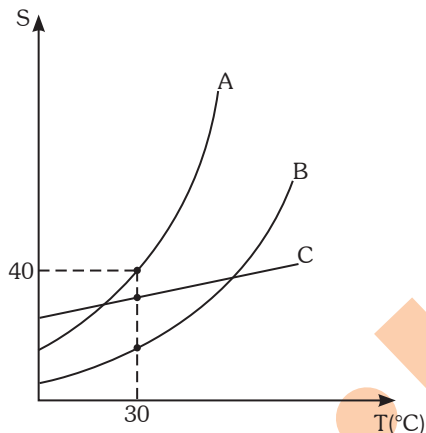
Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. A 30°C la sal B es más soluble que C.
  - II. Con un aumento de temperatura aumenta la solubilidad de las sales B y C.
  - III. La disolución de 45g de la sal A en 100g de agua a 30°C forma una solución insaturada.
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) I y II
  - E) I, II y III

**Resolución 32**

**Soluciones**

**Solubilidad**

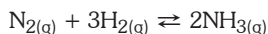


- I. (F) B es menos soluble que C
- II. (V) son endotérmicos
- III. (F) A  $T=30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $S=40$   
solución saturada con 45 es  
sobresaturada

**Rpta.: Solo II**

**Pregunta 33**

En un recipiente de 5L se introduce una mezcla de 2 moles de  $\text{N}_2(\text{g})$  y 6 moles de  $\text{H}_2(\text{g})$ , llevándose a cabo la siguiente reacción química a una determinada temperatura:



Si al llegar el equilibrio se determina que hay 0,46 moles de  $\text{NH}_3(\text{g})$ , determine el valor de  $K_c$  a la misma temperatura.

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

**Resolución 33**

**Equilibrio químico**

**$K_c$**

$$[ ] = \frac{\text{moles}}{\text{volumen (L)}}$$

Inicio

$$[\text{N}_2] = \frac{2\text{mol}}{5\text{L}} = 0,4 \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{6\text{mol}}{5\text{L}} = 1,2 \text{ mol/L}$$

Equilibrio

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,46 \text{ mol}}{5\text{L}} = 0,092 \text{ mol/L}$$

	$1\text{N}_2$	$+ 3\text{H}_2$	$=$	$2\text{NH}_3$
inicio	0,4	1,2		0
reacción	-x	-3x		+2x
equilibrio	0,4-x	1,2-3x		2x

Por dato  $2x=0,092 \rightarrow x=0,046$

$$[\text{N}_2]=0,4 - 0,046=0,354$$

$$[\text{H}_2]=1,2 - 3(0,046)=1,062$$

$$[\text{NH}_3]=0,092$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$$

$$K_c = \frac{(0,092)^2}{(0,354)(1,062)^3}$$

$$K_c=0,01996$$

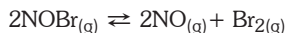
$$K_c=1,996 \times 10^{-2}$$

**Rpta.:  $2,0 \times 10^{-2}$**



**Pregunta 34**

En un reactor químico de 5L se tiene una mezcla en equilibrio formada por 3,22g de NOBr; 3,08g de NO y 4,19 de Br<sub>2</sub>. Calcule el valor de K<sub>p</sub> para el sistema en equilibrio a 100,4°C:



Masas molares (g/mol):

NOBr=109,9; NO=30; Br<sub>2</sub>=159,8

R=0,082 atm.L/mol.K

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

**Resolución 34**

**Equilibrio químico**

**K<sub>p</sub>**

$$[ ] = \frac{\text{masa}}{M \times V(L)}$$

Equilibrio

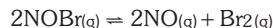
$$[\text{NOBr}] = \frac{3,22}{109,9 \times 5} = 5,86 \times 10^{-3}$$

$$[\text{NO}] = \frac{3,08}{30 \times 5} = 0,0205$$

$$[\text{Br}_2] = \frac{4,19}{159,8 \times 5} = 5,244 \times 10^{-3}$$

$$T = 100,4 \text{ °C} + 273 = 373,4 \text{ °C}$$

$$\Delta n = (2 + 1) - (2) = 1$$



$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]^1}{[\text{NOBr}]^2}$$

$$K_c = \frac{(0,0205)^2 (5,244 \times 10^{-3})}{(5,86 \times 10^{-3})^2}$$

$$K_c = 0,064176$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = 0,064176 (0,082 \times 373,4)^1$$

$$K_p = 1,96$$

**Rpta.: 2**

**Pregunta 35**

A 100 mL de una solución de HCl<sub>(ac)</sub> 1,0M se le adicionan 100 mL de solución de NaOH 0,5M. ¿Cuál es el pH de la mezcla resultante?

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

**Resolución 35**

**Ácido - Base**

**Neutralización**

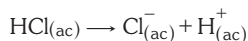
Número de equivalentes = N × V(L)

$$\text{HCl} \quad n.^{\circ} \text{ de eq.} = 1 \times 0,1 = 0,1$$

$$\text{NaOH} \quad n.^{\circ} \text{ de eq.} = 0,5 \times 0,1 = 0,05$$

Hay exceso de HCl 0,1 - 0,05 = 0,05.

$$[\text{HCl}] = \frac{0,05}{0,2} = \frac{1}{4}$$



$$1/4 \longrightarrow 1/4$$

$$[\text{H}^+] = 1/4$$

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

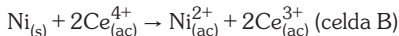
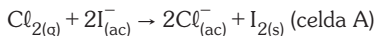
$$\text{pH} = -\log(1/4)$$

$$\text{pH} = \log 4$$

**Rpta.: log 4**

**Pregunta 36**

Se tienen las siguientes reacciones globales en las celdas galvánicas A y B, respectivamente:



A continuación se presentan las siguientes proposiciones:

- I. El voltaje de la celda A es mayor que la de B.
- II. En la celda A, la reacción de oxidación de los iones yoduro es espontánea.
- III. El cátodo de la celda B es inerte.

Potenciales estándar de reducción (en voltios)

$$E^{\circ}(\text{Cl}_{2}/\text{Cl}^{-}) = +1,359$$

$$E^{\circ}(\text{I}_{2}/\text{I}^{-}) = +0,536$$

$$E^{\circ}(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,280$$

$$E^{\circ}(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = +1,610$$

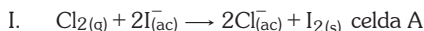
Son correctas:

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

**Resolución 36**

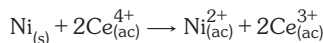
**Electroquímica**

**Celda galvánica**



$$E_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{Cl}_{2}/\text{Cl}^{-}} + E^{\circ}_{\text{I}^{-}/\text{I}_{2}}$$

$$E_{\text{celda}} = 1,359 + (-0,536) = 0,823$$



$$E_{\text{celda}} = E_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}} + E_{\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}}$$

$$E_{\text{celda}} = +0,28 + 1,610 = 1,89$$

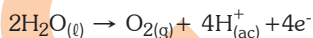
∴ El voltaje de la celda B es mayor que la celda A. (F)

- II. En la celda A es espontánea, por ello, la reacción de oxidación de iones yoduro es también espontánea. (V)
- III. En el cátodo se debe hacer uso de electrodo inerte (como platino) para el paso de corriente, esto debido a que los iones de  $\text{Ce}^{4+}$  y  $\text{Ce}^{3+}$  están en medio acuoso. (V)

**Rpta.: II y III**

**Pregunta 37**

Una de las semireacciones de la electrólisis del agua es:



Si se recogen 0,076L de  $\text{O}_2$  a  $25^{\circ}\text{C}$  y 755 mmHg, ¿qué carga eléctrica (Faraday) tuvo que pasar a través de la solución?

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

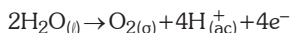
$$F = 96\,500 \text{ Coulomb}/\text{mol e}^{-}$$

- A) 0,0035
- B) 0,0062
- C) 0,0123
- D) 0,0242
- E) 0,0361

**Resolución 37**

**Electroquímica**

**Celda electrolítica**



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ mol} & & 4F \\ 3,08510 \cdot 10^{-3} & \begin{array}{c} \nearrow \\ \searrow \end{array} & x \\ x = 0,0123 & & \end{array}$$

Para el gas  $\text{O}_2$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{755(0,076)}{62,4(298)}$$

$$n = 3,08510^{-3}$$

**Rpta.: 0,0123**

**Pregunta 38**

Los compuestos orgánicos presentan isomería. Al respecto, indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

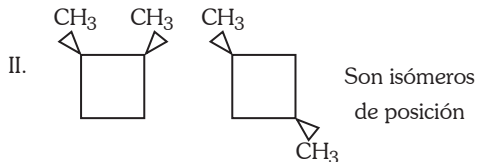
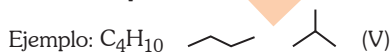
- I. Los alcanos presentan isomería de cadena.
  - II. El 1,2-dimetilciclobutano y el 1,3-dimetilciclobutano son isómeros geométricos.
  - III. El etanol y el éter metílico son isómeros de función.
- A) FFV  
B) VFF  
C) FVF  
D) VVV  
E) VFV

**Resolución 38**

**Química orgánica**

**Isomería**

- I. Los alcanos presentan isomería de cadena.



1,2-Dimetil ciclobutano    1,3-Dimetil ciclobutano    (F)

- III.  $CH_3-CH_2-OH$  Etanol (V)  
 $CH_3-O-CH_3$  Éter metílico

**Rpta.: VFV**

**Pregunta 39**

Respecto a la lluvia ácida, indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones dadas son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Los óxidos de azufre y los de nitrógeno originan las lluvias ácidas.
  - II. Todos los gases expulsados por las industrias, al estar en contacto con el agua de lluvia, se transforman en lluvia ácida.
  - III. La lluvia ácida es corrosiva tanto para metales como materiales de construcción calcáreos.
- A) VVV  
B) VVF  
C) VFV  
D) FFV  
E) FVF

**Resolución 39**

**Contaminación ambiental**

**Lluvia ácida**

- I. Óxidos de azufre y nitrógeno generan ácidos al reaccionar con el vapor de agua atmosférico, generándose precipitaciones ácidas. (V)
- II. No todos, solo aquellos que reaccionan con el vapor de agua atmosférico. (F)
- III. Los ácidos producen corrosión en metales y materiales calcáreos. (V)

**Rpta.: VFV**

Prohibida su venta

**Pregunta 40**

La corrosión es el deterioro electroquímico de un material debido a la interacción de este con su entorno. Con respecto a este fenómeno, determine la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El zinc se corroe en presencia de una solución de  $\text{Cu(II)}$ .
- II. La barra de plomo no se corroe cuando se coloca en una solución de  $\text{Fe(II)}$ .
- III. La barra de cobre se corroe cuando se coloca en una solución de  $\text{Fe(II)}$

Potenciales estándar de reducción (en voltios):

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34$$

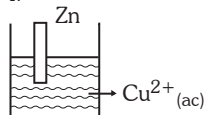
$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$$

$$E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13$$

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

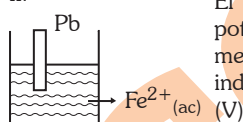
**Resolución 40****Electroquímica****Celda galvánica**

I.



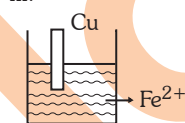
Al presentar mayor potencial de oxidación, el zinc se oxida o corroe. (V)

II.



El plomo presenta un potencial de oxidación menor que el hierro. Ello indica que no se corroe. (V)

III.



Al igual que la proposición anterior, por tener menor potencial de oxidación el Cu que el hierro, entonces el cobre no se corroe. (F)

**Rpta.: VVF**