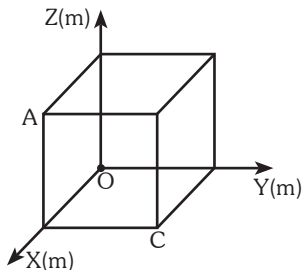


**FÍSICA**

**Pregunta 01**

Determine un vector unitario que sea perpendicular al plano que contiene a los puntos O, A y C del cubo mostrado, de 3m de lado.



- A)  $-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- B)  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- C)  $(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$
- D)  $(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})/\sqrt{3}$
- E)  $(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$

**Resolución 01**

**Vectores**

**Producto vectorial**

Del cubo tenemos los vectores

$$\vec{A} = 3\hat{i} + 0\hat{j} + 3\hat{k}$$

$$\vec{B} = 3\hat{i} + 3\hat{j} + 0\hat{k}$$

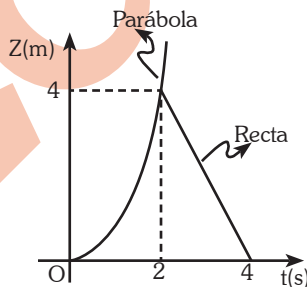
$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 0 \end{vmatrix} = -9\hat{i} + 9\hat{j} + 9\hat{k}$$

$$\hat{i}_{\vec{A} \times \vec{B}} = \frac{-9\hat{i} + 9\hat{j} + 9\hat{k}}{9\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$$

**Rpta.:**  $(-\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})/\sqrt{3}$

**Pregunta 02**

Observando el siguiente gráfico de movimiento unidimensional de una partícula, que parte del reposo, se enuncian las siguientes proposiciones



- I. El módulo de la aceleración del móvil entre [0,2] segundos es:  $1 \text{ m/s}^2$ .
- II. La velocidad para  $t=1 \text{ s}$  es  $(2 \text{ m/s})\hat{k}$ .
- III. La velocidad para  $t=3 \text{ s}$  es  $(-0,5\text{m/s})\hat{k}$ .

Son verdaderas

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

**Resolución 02**

**Cinemática**

**Gráficas**

Analizando cada una de las proposiciones

I.  $\bar{Z} = Z_0 + V_0T + 1/2aT^2$

$4 = \frac{1}{2}a(2)^2$

$a = 2\text{m/s}^2 \dots\dots (F)$

II.  $\bar{V} = \bar{V}_0 + \bar{a}T$

$\bar{V} = 2(1)$

$\bar{V} = 2\text{m/s} \dots\dots (V)$

III.  $\bar{V} = -\frac{4}{2} = -2\text{m/s} \dots\dots (F)$

**Rpta.: Solo II**

**Pregunta 03**

Un auto parte del origen de coordenadas con una velocidad  $\bar{v} = (12, 0\hat{i} + 16, 0\hat{j})\text{m/s}$ .

Si después de 3 segundos de movimiento el auto acelera con  $\bar{a} = (2\text{m/s}^2)\hat{j}$ , determine aproximadamente la magnitud de su desplazamiento, en m, en el instante  $t = 5\text{ s}$ .

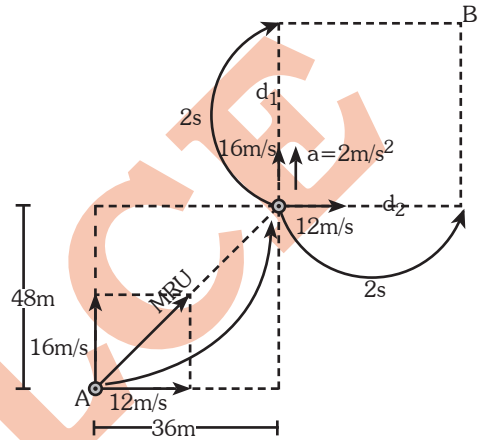
- A) 92,22
- B) 100,22
- C) 103,22
- D) 115,22
- E) 120,22

**Resolución 03**

**Cinemática**

**MRU-MRUV**

Graficamos el enunciado

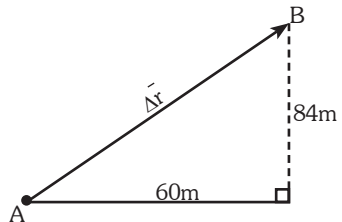


Eje y: MRUV:  $d = V_{0t} \pm \frac{at^2}{2}$

$d_1 = 16(2) + 2/2(2)^2 \Rightarrow d_1 = 36\text{m}$

Eje x: MRU:  $d = vt$

$d_2 = 12(2) \Rightarrow d_2 = 24\text{m}$



$\Delta r = \sqrt{60^2 + 84^2}$

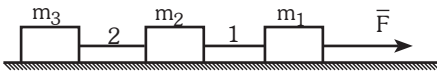
$\therefore \Delta r = 103,22\text{m}$

**Rpta.: 103,22**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 04**

En el sistema mostrado calcular el valor de la tensión en el cable “2”, asumiendo que la superficie horizontal mostrada es lisa, los cables son inextensibles y de peso despreciable.



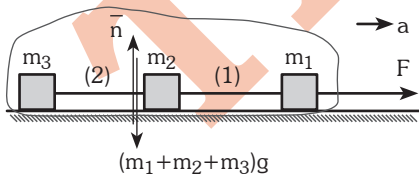
- A)  $\frac{(m_3 - m_1 - m_2)}{m_3} F$
- B)  $\frac{(m_3 - m_1 + m_2)}{m_3} F$
- C)  $\frac{(m_3 + m_1 - m_2)}{m_3} F$
- D)  $\frac{m_3}{(m_3 + m_2 + m_1)} F$
- E)  $\frac{m_3}{(m_3 - m_2 + m_1)} F$

**Resolución 04**

**Dinámica**

**Dinámica lineal**

Primero calcularemos la aceleración



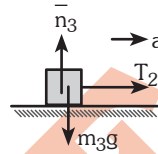
Aplicamos:

$$Fr = ma$$

$$F = (m_1 + m_2 + m_3)a$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Cálculo de  $T_2$



$$Fr = ma$$

$$T_2 = \frac{m_3 \cdot F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

**Rpta.:**  $\frac{m_3}{(m_3 + m_2 + m_1)} F$

**Pregunta 05**

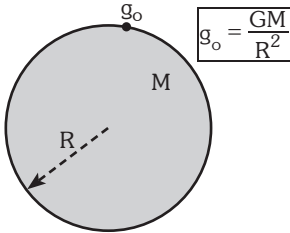
Considere dos planetas A y B de masas  $M_A$  y  $M_B$  y radios  $R_A$  y  $R_B$  respectivamente; se sabe que  $M_B = 2M_A$  y que la aceleración de la gravedad sobre la superficie de ambos planetas es la misma. Calcule  $R_B/R_A$ .

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- B)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- C)  $\sqrt{2}$
- D)  $\sqrt{3}$
- E) 4

**Resolución 05**

**Gravitación universal**

La aceleración de la gravedad en la superficie terrestre se calcula con:



En el problema son dos planetas “A” y “B”

Dato:  $g_A = g_B$

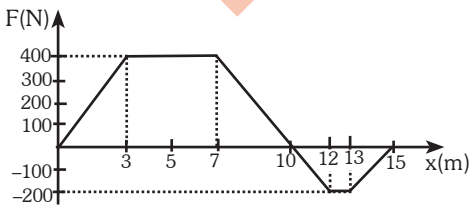
$$\frac{GM_A}{R_A^2} = \frac{GM_B}{R_B^2}$$

$$\therefore \frac{R_B}{R_A} = \sqrt{2}$$

**Rpta.:  $\sqrt{2}$**

**Pregunta 06**

La magnitud de la fuerza sobre un objeto que actúa a lo largo del eje “x” varía como se indica en la figura. Calcule el trabajo realizado por esta fuerza (en joules) para mover el objeto desde el origen hasta el punto  $x = 15$  m.



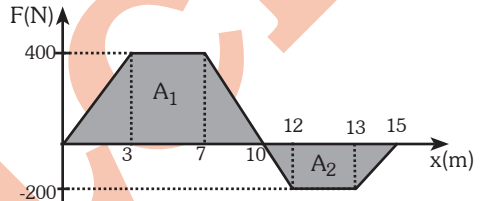
- A) 2 000
- B) 2 200
- C) 2 400
- D) 2 600
- E) 2 800

**Resolución 06**

**Trabajo mecánico**

**Trabajo de una fuerza variable**

El trabajo desarrollado por “F” de  $x = 0$  a  $x = 15$  m es equivalente a  $A_1 + A_2$



$$W_F = A_1 + A_2 = \frac{(10+4)}{2} 400 - \frac{(5+1)}{2} 200$$

$$\therefore \boxed{W_F = 2200 \text{ J}}$$

**Rpta.: 2 200**

**Pregunta 07**

Las masas de la Tierra y la Luna son  $5,98 \times 10^{24}$  kg y  $7,35 \times 10^{22}$  kg, respectivamente. Su centros están separados por  $3,84 \times 10^8$  m. Calcule, aproximadamente, el centro de masa del conjunto medido desde la Tierra, en m.

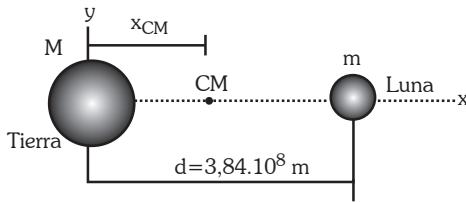
- A)  $6,9 \times 10^4$
- B)  $8,8 \times 10^4$
- C)  $2,7 \times 10^5$
- D)  $3,8 \times 10^5$
- E)  $4,6 \times 10^6$

PROHIBIDA SU VENTA

**Resolución 07**

**Centro de masa**

**Determinación del centro de masa por Varignon**



$$M = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$m = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

Cálculo del CM:

$$x_{CM} = \frac{Mx_1 + Mx_2}{M + m} = \frac{5,98 \cdot 10^{24}(0) + 7,35 \cdot 10^{22}(3,84 \cdot 10^8)}{5,98 \cdot 10^{24} + 7,35 \cdot 10^{22}}$$

$$\therefore x_{CM} = 4,6 \cdot 10^6 \text{ m}$$

**Rpta.: 4,6.10<sup>6</sup>**

**Pregunta 08**

Se tiene un sistema masa-resorte; la masa tiene un valor de 7 kg y oscila con un período de 2,6s. Calcule aproximadamente en N/m, la constante elástica del resorte.

- A) 12
- B) 24
- C) 32
- D) 41
- E) 59

**Resolución 08**

**Movimiento armónico simple**

**Cinemática del MAS**

En el MAS la frecuencia angular ( $\omega$ ) se calcula con:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Reemplazando:

$$\frac{2\pi}{2,6} = \sqrt{\frac{k}{7}}$$

$$\therefore k \approx 41 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

**Rpta.: 41**

**Pregunta 09**

Una onda armónica se desplaza en una cuerda tensa horizontal. Si su función de onda es  $y(x,t) = 2\text{cm} \times \text{sen}(2\text{m}^{-1}x - 8\text{s}^{-1}t)$ , calcule aproximadamente su velocidad de propagación, en m/s.

- A)  $+2,0 \hat{i}$
- B)  $-2,0 \hat{i}$
- C)  $+4,0 \hat{i}$
- D)  $-4,0 \hat{i}$
- E)  $+8,0 \hat{i}$

**Resolución 09**

**Ondas mecánicas**

**Ondas armónicas**

Dato: La ecuación de la onda es:

$$y(x,t) = 2 \text{ Sen}(2x - 8t)$$

$$A = 2\text{cm}; k = 2\text{m}^{-1}; \omega = 8 \text{ rad/s}$$

Sabemos que la rapidez de propagación se calcula con:  $v = \frac{\omega}{k}$

$\Rightarrow v = \frac{8}{2} \Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$  y  $(2x - 8t)$  nos indica que la onda se propaga en la dirección +x

**Rpta.: +4,0 i**

**Pregunta 10**

Un bloque de masa  $M$  se encuentra en el fondo de un balde (completamente sumergido) lleno de un líquido cuya densidad es la quinta parte de la del bloque. Calcule la magnitud de la fuerza normal ejercida por el fondo del balde sobre el bloque ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- A)  $\frac{Mg}{5}$
- B)  $\frac{2}{5} Mg$
- C)  $\frac{3}{5} Mg$
- D)  $\frac{4}{5} Mg$
- E)  $Mg$

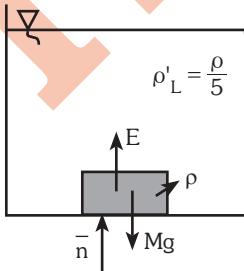
**Resolución 10**

**Estática de fluidos**

**Hidroestática**

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$\Rightarrow \boxed{M = \rho V}$$



Asumiremos que existe líquido debajo del objeto

$$\Sigma F \uparrow = \Sigma F \downarrow \Rightarrow E + n = Mg$$

$$\frac{\rho}{5} gV + n = Mg \Rightarrow n = Mg - \frac{Mg}{5}$$

$$\therefore \boxed{n = \frac{4}{5} Mg}$$

**Rpta.:  $\frac{4}{5} Mg$**

**Pregunta 11**

Un recipiente de vidrio cuya altura es de 8 cm se llena con agua a  $20^\circ \text{C}$ , faltando una altura de  $0,5 \times 10^{-3} \text{ m}$  para llegar al borde del recipiente. ¿Hasta cuántos grados centígrados, aproximadamente, se debe calentar al recipiente con agua, para llegar al borde sin que se rebase del recipiente? No considere la dilatación del vidrio.

Coefficiente de dilatación volumétrica del agua =  $2,1 \times 10^{-4} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$ .

- A) 30,38
- B) 31,29
- C) 40,30
- D) 41,24
- E) 49,80

PROHIBIDA SU VENTA

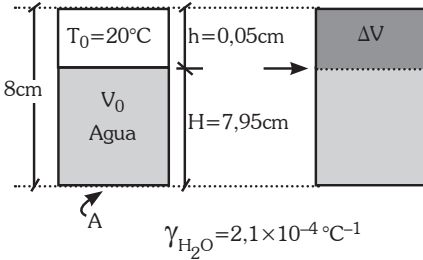
**Resolución 11**

**Dilatación térmica**

**Dilatación volumétrica**

Piden:  $T_F$

El vidrio no se dilata



Se conoce:

$$\Delta V = V_0 \gamma_{H_2O} \cdot \Delta T$$

$$\Delta h = \Delta H \cdot \gamma_{H_2O} (T_F - T_0)$$

$$0,05 = 7,95 \cdot 2,1 \times 10^{-4} (T_F - 20)$$

$$T_F = 49,949 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Aproximando:

**Rpta.: 49,80**

**Pregunta 12**

Un depósito aislante, transparente, contiene un litro de agua. Dentro del depósito se coloca un foco de 100w de potencia por 2 minutos. Si el 60% de la potencia se disipa en forma de calor, determine aproximadamente, en  $^\circ\text{C}$ , el incremento de la temperatura del agua.

$$(C_{\text{agua}} = 4,18 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{K})$$

A) 1,7

B) 3,4

C) 5,0

D) 7,2

E) 7,8

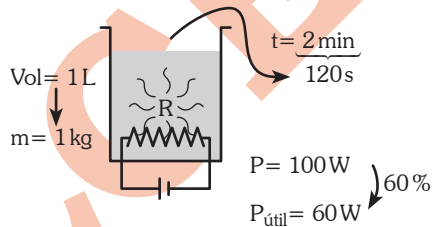
**Resolución 12**

**Calorimetría**

**Cambio de temperatura**

Piden:  $\Delta T$

$$C_{\text{agua}} = 4,18 \text{ K J/kg} \cdot ^\circ\text{K}$$



Se tiene:

$$\underbrace{Q}_{\text{ganado agua}} = \underbrace{Q}_{\text{generado útil}}$$

$$C_{\text{agua}} \cdot m \cdot \Delta T = P_{\text{útil}} \cdot t$$

$$4,18 \times 10^3 \cdot 1 \cdot \Delta T = 60 \cdot 120$$

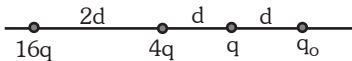
$$\Delta T = 1,72 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$\Delta T = 1,72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**Rpta.: 1,7**

**Pregunta 13**

Una carga “q”, ubicada a una distancia “d” de una carga de prueba  $q_0$ , ejerce una fuerza “F” sobre  $q_0$ . En la misma línea de acción de las cargas “q” y  $q_0$  se coloca una carga  $4q$  al doble de distancia de  $q_0$ , y una carga  $16q$  al cuádruple de distancia de  $q_0$ . Hallar el módulo de la fuerza total sobre  $q_0$ .



- A) F
- B) 2F
- C) 3F
- D) 7F
- E) 21F

**Resolución 13**

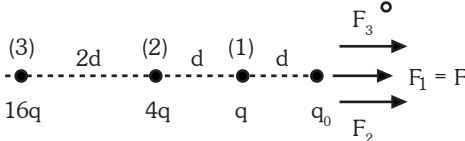
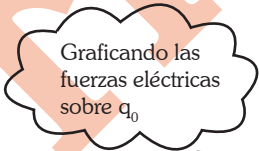
**Electrostática**

**Fuerza Eléctrica**

Piden:  $F_{El\ total}$

Dato:

$$F = K \frac{q \cdot q_0}{d^2}$$



Se tiene:

- $F_2 = K \frac{(4q)q_0}{(2d)^2} = K \frac{qq_0}{d^2} = F$
- $F_3 = K \frac{(16q)q_0}{(4d)^2} = K \frac{qq_0}{d^2} = F$

Nota:

$$F_{El\ total} = F_1 + F_2 + F_3$$

$$F_{El\ total} = F + F + F = 3F$$

**Rpta.: 3F**

**Pregunta 14**

Dos alambres de cobre, cuyas secciones transversales son círculos, poseen la misma masa. La longitud del primer alambre (Alambre I) es igual a la mitad de la longitud del segundo alambre (Alambre II). Calcule el cociente entre los valores de sus resistencias,  $R_I/R_{II}$ .

- A)  $\frac{1}{6}$
- B)  $\frac{1}{5}$
- C)  $\frac{1}{4}$
- D)  $\frac{1}{3}$
- E)  $\frac{1}{2}$

PROHIBIDA SU VENTA



**Resolución 14**

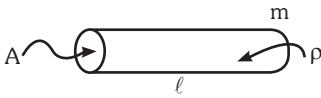
**Electrocinética**

**Ley de Poulliet**

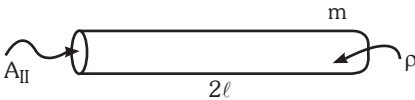
Piden:  $R_I/R_{II}$

Colocando los datos se tiene:

Alambre I



Alambre II



Se tiene:  $m_I = m_{II}$  (Dato)

$$\rho'_V \cdot l \cdot A = \rho'_V \cdot 2l \cdot A_{II} \rightarrow A_{II} = \frac{A}{2}$$

También:  $R_I = \frac{\rho \cdot l}{A}$

Luego:  $R_{II} = \frac{\rho(2l)}{A/2} = 4 \left( \frac{\rho l}{A} \right) R_I$

Por tanto:  $\frac{R_I}{R_{II}} = \frac{1}{4}$

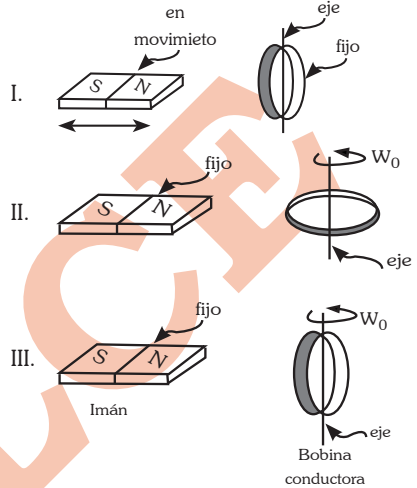
**Rpta.:  $\frac{1}{4}$**

**Pregunta 15**

Dados los siguientes “experimentos” indicar en cuáles se produce inducción electromagnética en la bobina conductora.

- I. Un imán que se acerca o se aleja de la bobina.

- II. La bobina gira con frecuencia angular constante, sobre su eje, frente al imán.
- III. La bobina gira con frecuencia angular constante, perpendicular a su eje.



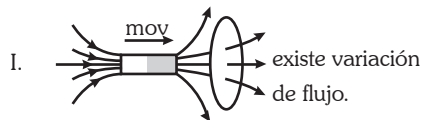
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) II y III

**Resolución 15**

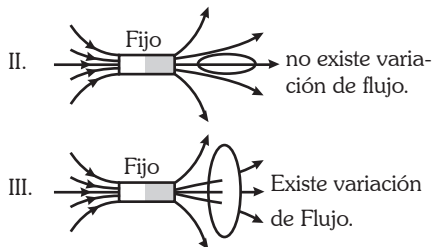
**Electromagnetismo**

**Ley de Faraday**

Para que se produzca inducción electromagnética, el flujo magnético a través de la espira debe variar.



PROHIBIDA SU VENTA



**Rpta.: I y III**

**Pregunta 16**

Si  $37^\circ$  es el ángulo crítico para la reflexión total de la luz en una interfaz líquido-aire.

Determine el ángulo que, con respecto a la normal, forma el rayo refractado hacia el aire, cuando un rayo de luz que se propaga en el líquido hace un ángulo de incidencia de  $24^\circ$  en la interfaz. Considere  $\text{sen}24^\circ=0,41$ .

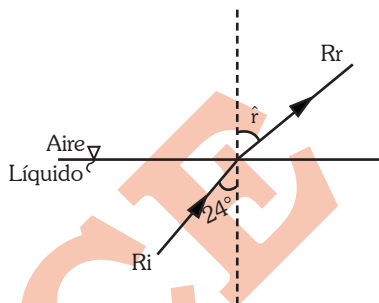
( $n_{\text{aire}}=1$ )

- A)  $\text{sen}^{-1}(0,38)$
- B)  $\text{sen}^{-1}(0,48)$
- C)  $\text{sen}^{-1}(0,58)$
- D)  $\text{sen}^{-1}(0,68)$
- E)  $\text{sen}^{-1}(0,78)$

**Resolución 16**

**Óptica geométrica**

**Refracción**



Para el ángulo crítico ( $\hat{L}$ ):

$$\text{Sen } \hat{L} = \frac{n_{\text{AIRE}}}{n_{\text{LIQ}}}$$

$$n_{\text{LIQ}} = 1,66$$

Ley de Snell

$$n_{\text{LIQ}} \cdot \text{Sen } \hat{i} = n_{\text{AIRE}} \cdot \text{Sen } \hat{r}$$

$$1,66 \cdot \text{Sen}24^\circ = 1 \cdot \text{Sen } \hat{r}$$

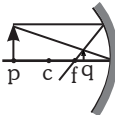
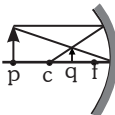
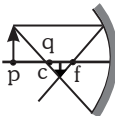
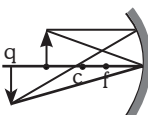
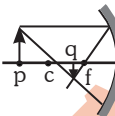
$$\text{Sen } \hat{r} = 0,68$$

$$\therefore \hat{r} = \text{Sen}^{-1}(0,68)$$

**Rpta.:  $\text{Sen}^{-1}(0,68)$**

**Pregunta 17**

Se tiene un espejo esférico cóncavo. Si la distancia  $p$  del objeto al espejo es mayor que la distancia  $f$  del foco al espejo, señale el gráfico correcto para construir la imagen  $q$  del objeto.

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

**Resolución 17**

**Óptica**

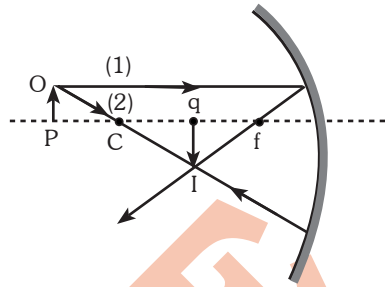
**Espejos esféricos**

De los datos, la distancia objeto ( $P$ ) es mayor que la distancia focal ( $f$ ):  $p > f$

(1) : rayo paralelo

(2) : rayo central

La imagen ( $q$ ) se muestra entre un foco y el centro.



**Pregunta 18**

Calcule aproximadamente la frecuencia, en hertz, de un fotón de luz amarilla que posee una energía de 2,5 eV.

Datos:  $\left( \begin{array}{l} h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \\ 1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \end{array} \right)$

- A)  $6 \cdot 10^{13}$
- B)  $8 \cdot 10^{13}$
- C)  $6 \cdot 10^{14}$
- D)  $8 \cdot 10^{14}$
- E)  $10^{15}$

**Resolución 18**

**Física Moderna**

**Plank**

$$E_{\text{fotón}} = h \cdot f$$

$$f = \frac{E_{\text{fotón}}}{h} = \frac{2,5 \times 1,6 \times 10^{-19}}{6,63 \times 10^{-34}}$$

$$\therefore f = 6 \times 10^{14} \text{ HZ}$$

**Rpta.:  $6 \cdot 10^{14}$**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 19**

Se tiene un cierto material de función trabajo 4,13 eV. Calcular aproximadamente el potencial de frenado de los fotoelectrones emitidos, en V, cuando se hace incidir una radiación de  $6,62 \times 10^{-8} \text{m}$  de longitud de onda.

$(1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{J}, h = 6,62 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$

$c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ )

- A) 4,57
- B) 14,57
- C) 24,57
- D) 34,57
- E) 44,57

**Resolución 19**

**Física moderna**

**Efecto fotoeléctrico**

$E = \phi_0 + E_{\text{cmax}}$

$\frac{hc}{\lambda} = \phi_0 + eV_f$

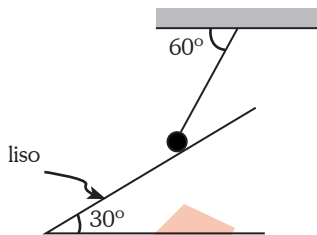
$\frac{6,62 \times 10^{-34} \cdot 3 \times 10^8}{6,62 \times 10^{-8}} = 4,13 \cdot 1,6 \times 10^{-19} + 1,6 \times 10^{-19} \cdot V_f$

$\therefore V_f = 14,57 \text{V}$

**Rpta.: 14,57**

**Pregunta 20**

En la siguiente figura, la esfera de 600 N se mantiene en reposo. Calcule (en N) el valor de la suma de las magnitudes de la tensión de la cuerda más la reacción del plano inclinado.



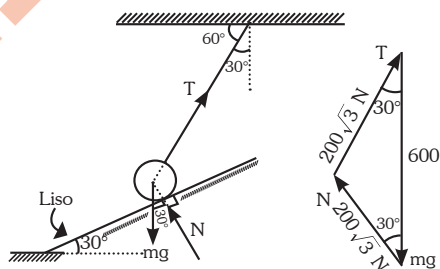
- A)  $400\sqrt{3}$
- B)  $500\sqrt{3}$
- C)  $600\sqrt{2}$
- D)  $700\sqrt{2}$
- E)  $700\sqrt{3}$

**Resolución 20**

**Estática**

**Eq. de fuerzas concurrentes**

D.C.L. de la esfera



Nos piden:  $T + N$

$T + N = 200\sqrt{3} + 200\sqrt{3}$

$\therefore T + N = 400\sqrt{3} \text{ N}$

**Rpta.:  $400\sqrt{3} \text{ N}$**

PROHIBIDA SU VENTA

## QUÍMICA

**Pregunta 21**

Respecto a los coloides, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Las dispersiones coloidales pueden ser gaseosas, líquidas o sólidas.
  - II. Las partículas coloidales son tan pequeñas que no dispersan la luz.
  - III. El fenómeno de precipitación de los coloides se llama efecto Tyndall.
- A) Solo I  
B) Solo II  
C) Solo III  
D) I y II  
E) II y III

**Resolución 21****Dispersiones**

- I. (V) Las dispersiones coloidales son mezclas microheterogéneas que presentan fase dispersa y dispersante en fase sólido - líquido - gas.
- II. (F) En la fase dispersa se presenta la dispersión de la luz.
- III. (F) En la dispersión coloidal, no hay precipitación por el tamaño de partículas.

**Rpta.: Solo I****Pregunta 22**

Una tableta antiácida de 3,0 gramos contiene  $\text{NaHCO}_3$ . Si una solución acuosa, preparada a partir de una tableta, requiere 35 mL de una solución de  $\text{HCl}$  0,15 M para consumir toda

la base presente, determine el porcentaje en masa de  $\text{NaHCO}_3$  en dicha tableta.

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

- A) 12,5  
B) 14,7  
C) 16,7  
D) 18,5  
E) 19,7

**Resolución 22****Soluciones****Estequiometría**

$$35\text{mL} \text{ solución HCl} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} \times \frac{0,15\text{mol}_{\text{HCl}}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{mol}_{\text{NaHCO}_3}}{1\text{mol}_{\text{HCl}}} \times \frac{84\text{g}}{1\text{mol}_{\text{NaHCO}_3}} = 0,441\text{g}$$

$$\% = \frac{0,441}{3,0} \times 100 = 14,7\%$$

**Rpta.: 14,7****Pregunta 23**

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

- I. Dos electrones de un mismo átomo pueden tener los cuatro números cuánticos iguales.
- II. Si  $\psi$  es la función de onda de un electrón, entonces  $\psi^2$  corresponde a la probabilidad de hallar al electrón en un volumen determinado en una región que rodea al núcleo.
- III. Si el número cuántico principal de un electrón es 2, el valor del número cuántico magnético puede ser -2.

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

**Resolución 23****Estructura atómica****Números cuánticos**

- I. (F) Por el principio de exclusión de Pauli, en un átomo no puede existir 2 electrones con los 4 números cuánticos iguales.
- II. (V) La función  $\Psi$  PSI representa la probabilidad y la función  $\Psi^2$  representa la densidad electrónica.
- III. (F) Si  $n=2$ , entonces  $\ell=0,1 \rightarrow m_\ell = -1, 0, +1$  no puede ser  $m_\ell = -2$

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

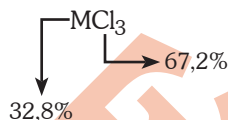
El análisis de un cloruro metálico,  $MC\ell_3$ , revela que contiene 67,2% en masa de cloro. Calcule la masa atómica del metal M.

Masa atómica:  $C\ell = 35,5$

- A) 7  
 B) 48  
 C) 52  
 D) 56  
 E) 98

**Resolución 24****Estequiometría****Composición centesimal**

En



Entonces

$$3 \times 35,5 = 67,2\%$$

$$M = 32,8\%$$

$$\Rightarrow M = \frac{3 \times 35,5 \times 32,8}{67,2}$$

$$M = 51,98$$

**Rpta.: 52****Pregunta 25**

Determine el volumen (en mL) de ácido nítrico al 15% en masa y de densidad 1,0989 g/mL, que debe emplearse para preparar 480 mL de solución 0,992 M en  $HNO_3$ .

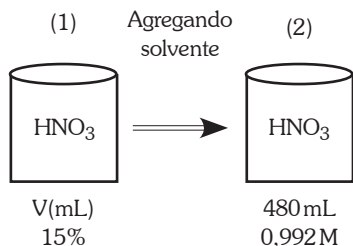
Masa molar del ácido nítrico = 63 g/mol

- A) 120  
 B) 152  
 C) 182  
 D) 192  
 E) 200

**Resolución 25**

**Soluciones**

**Dilución**



$$\rho = 1,0989 \text{ g/ml}$$

$$C_1 = \frac{10 \times \%W \times \rho}{M}$$

$$C_1 = \frac{10 \times 15 \times 1,0989}{63} = 2,61M$$

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$2,61 \times V_1 = 0,992 \times 480$$

$$V_1 = 182 \text{ mL}$$

**Rpta.: 182 mL**

**Pregunta 26**

Después de más de un siglo de su creación, la Tabla Periódica continúa siendo la más importante base de correlación en química. Así entonces, acerca de las propiedades de los siguientes elementos del tercer periodo, dispuestos en orden ascendente de número atómico: Na, Al, S, Cl, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. La segunda energía de ionización de Al es menor que la correspondiente al S.
- II. La electronegatividad del Na es mayor que la del Al.
- III. La afinidad electrónica del Cl es la menor de todas.

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

**Resolución 26**

**Tabla periódica**

**Propiedades periódicas**



∴ El azufre presenta mayor energía de ionización

**Rpta.: Solo I**

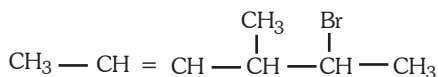
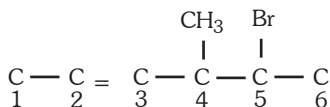
**Pregunta 27**

Indique el número de átomos de hidrógeno en la estructura del compuesto

5-bromo-4-metil-2-hexeno

- A) 7
- B) 9
- C) 11
- D) 13
- E) 15

PROHIBIDA SU VENTA

**Resolución 27****Química orgánica****Hidrocarburos**

Número de hidrógenos = 13

**Rpta.: 13**

**Pregunta 28**

La hemoglobina participa en una serie de reacciones, siendo una de ellas



donde Hb representa la hemoglobina y HbO<sub>2</sub> la oxihemoglobina (la hemoglobina luego de capturar el O<sub>2</sub>). El pH normal de la sangre es 7,4. Si disminuye el pH de la sangre, ¿qué se producirá?

- Aumenta la capacidad de la hemoglobina para transportar el oxígeno.
- El equilibrio no se altera ya que el ion H<sup>+</sup> es un catalizador.
- Disminuye la capacidad de la forma ácida de la hemoglobina (HbH<sup>+</sup>) para transportar el oxígeno.
- El equilibrio no se altera ya que el O<sub>2(g)</sub> no participa de la constante de equilibrio.
- Aumenta la cantidad de oxihemoglobina.

**Resolución 28****Equilibrio químico****Principio Lee - Chateller**

Al disminuir el pH aumenta [H<sup>+</sup>] por lo cual el equilibrio se desplaza hacia la izquierda (←) disminuyendo la acidez.

**Rpta.: Disminuye la capacidad de la forma ácida de la hemoglobina (HbH<sup>+</sup>) para transportar el oxígeno.**

**Pregunta 29**

Además del calentamiento global, el cambio climático que se produce, actualmente en el planeta, implica cambios en otras variables como:

- Lluvias y sus patrones.
- Cobertura de nubes.
- Corrientes oceánicas.

- Solo I
- Solo II
- Solo III
- I y II
- I, II y III

**Resolución 29****Contaminación Ambiental****Efecto Invernadero**

El calentamiento global es el aumento de la temperatura observado en los últimos siglos de la temperatura media del sistema climático de la Tierra. Lo cual implica:

- Formación de nubes, cambio en corrientes marinas, lluvias, deshielo de glaciares.

**Rpta.: I, II y III**

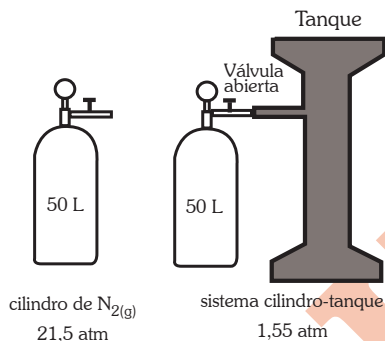


**Pregunta 30**

Un cilindro de 50 L de gas nitrógeno a una presión inicial de 21,5 atm se conecta a un tanque rígido y vacío. La presión final del sistema cilindro-tanque es de 1,55 atm. ¿Cuál es el volumen del tanque (en L) si el proceso fue isotérmico?

Masa atómica: N=14

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



- A) 486
- B) 532
- C) 582
- D) 644
- E) 694

**Resolución 30****Gases****Procesos restringidos**

En el proceso isotérmico en estado gaseoso aplicamos, según los datos la ley de Boyle:

$$P_{\text{inicial}} \cdot V_{\text{inicial}} = P_{\text{final}} \cdot V_{\text{final}}$$

$$(21,5 \text{ atm}) \cdot (50 \text{ L}) = (1,55 \text{ atm}) (50 \text{ L} + V_{\text{Tanque}})$$

$$\therefore V_{\text{Tanque}} = 644 \text{ Litros}$$

**Rpta.: 644**

**Pregunta 31**

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

- I. Al calentar un huevo en baño María, la clara pasa de ser un gel incoloro a un sólido blanco. Se trata de un cambio químico.
- II. Los animales procesan los carbohidratos y oxígeno generando dióxido de carbono y agua, mientras que las plantas procesan el dióxido de carbono y el agua para producir carbohidratos. Se puede concluir que el ciclo natural del carbono es un proceso físico.
- III. Al agregarle limón a una infusión de té, la solución cambia de color, por lo que se observa un cambio químico.

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

**Resolución 31****Materia****Cambios o fenómenos**

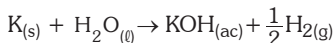
- I. El efecto del calor sobre la clara de huevo es la desnaturalización de las proteínas (cambio químico)

- II. Producción de nuevas sustancias (cambio químico)
- III. En este caso el cambio de color nos indica un cambio químico.

**Rpta.: V F V**

**Pregunta 32**

Se adiciona 0,39 gramos de potasio metálico a 10 litros de agua (neutra). Determine a 25 °C en cuántas unidades aumenta el pH del agua después de producirse la siguiente reacción:



Masas atómicas: H=1; O=16; K=39

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

**Resolución 32**

**Ácidos y bases**

**Potencial de Hidrógeno (pH)**

En la reacción:



Luego:  $[KOH] = \frac{n_{mol}}{V_{litro}} = \frac{0,56/56}{10L}$

Entonces:

$[KOH] = [OH^-] = 10^{-3} \Rightarrow pOH = 3 \wedge pH = 11$

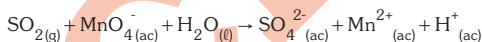
$\therefore$  aumento de pH

es : 11 - 7=4

**Rpta.: 4**

**Pregunta 33**

El SO<sub>2</sub> presente en el aire es el principal responsable del fenómeno de la lluvia ácida. La concentración de SO<sub>2</sub> se puede determinar mediante análisis químico, valorándolo con permanganato de potasio de acuerdo a la siguiente reacción:



Indique la suma de los coeficientes de la ecuación iónica neta obtenida después de haber realizado el balance.

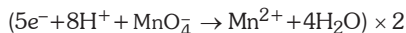
- A) 17
- B) 19
- C) 19
- D) 20
- E) 21

**Resolución 33**

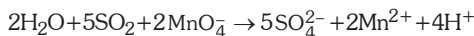
**Reacciones químicas**

**Balance Redox (ion electrón)**

Desarrollamos las semireacciones (balance en medio ácido)



La reacción balanceada es:



$\therefore \Sigma_{coeficientes} = 2+5+2+5+2+4 = 20$

**Rpta.: 20**

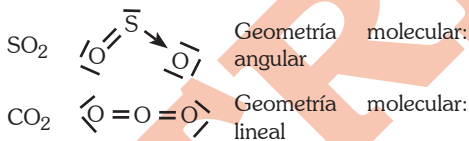
PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 34**

Los momentos dipolares de  $\text{SO}_2$  y  $\text{CO}_2$  son 5,37 y 0 Debye, respectivamente. ¿Qué geometrías moleculares presentan estas sustancias?

Números atómicos: C=6, S=16, O=8

- A)  $\text{SO}_2$  es lineal  
 $\text{CO}_2$  es angular
- B)  $\text{SO}_2$  es plana trigonal  
 $\text{CO}_2$  es angular
- C)  $\text{SO}_2$  es angular  
 $\text{CO}_2$  es lineal
- D)  $\text{SO}_2$  es plana trigonal  
 $\text{CO}_2$  es lineal
- E)  $\text{SO}_2$  es lineal  
 $\text{CO}_2$  es lineal

**Resolución 34****Enlace químico****Geometría molecular**

**Rpta.:  $\text{SO}_2$  es angular**

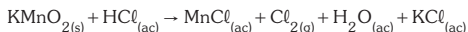
**$\text{CO}_2$  es lineal**

**Pregunta 35**

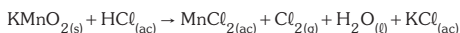
El permanganato de potasio suele reaccionar con el ácido clorhídrico para producir cloruro de manganeso (II), cloro gaseoso, cloruro de potasio y oxidano.

Indique usted cuál es la reacción química correspondiente (sin balancear).

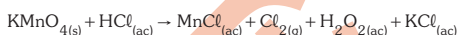
A)



B)



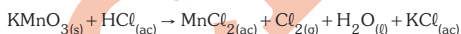
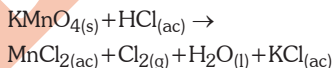
C)



D)



E)

**Resolución 35****Reacciones químicas****Redox****Reacción:****Observación:**

$\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ac})}$  no es oxidano, por lo cual la ecuación debe considerarse como se muestra.

La clave que se aproxima más es la "D".

**Rpta.: No hay clave**

**Pregunta 36**

Considere las especies químicas  $\text{SO}_3$  y  $\text{SO}_3^{2-}$ . ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas respecto a ellas?

- I. Solo  $\text{SO}_3$  presenta resonancia.
- II. El  $\text{SO}_3^{2-}$  presenta los enlaces más cortos.

III. Una de ellas presenta 3 formas resonantes equivalentes.

Números atómicos: O= 8, S= 16

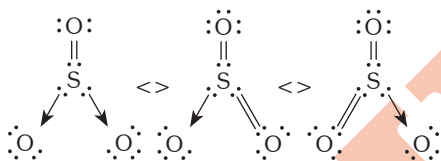
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I y III

**Resolución 36**

**Enlace químico**

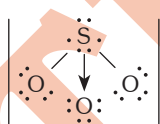
**Resonancia**

SO<sub>3</sub>



3 estructuras resonantes

SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>



**Rpta.: I y III**

**Pregunta 37**

Respecto a los polímeros, relacione adecuadamente las siguientes columnas e indique las alternativas correctas:

- I. Copolímero
- II. Homopolímero
- III. Monómero

- a) A
- b) -A-A-A-A
- c) -A-B-A-B-

- A) Ia, IIb, IIIc
- B) Ib, IIa, IIIc
- C) Ic, IIa, IIIb
- D) Ib, IIc, IIIa
- E) Ic, IIb, IIIa

**Resolución 37**

**Química aplicada**

**Polímeros**

- I. COPOLÍMEROS: es una macromolécula compuesta por dos o más monómeros o unidades repetitivas distintas que se pueden unir de diferentes formas por medio de enlaces químicos. A-A-B-B-A-A
- II. HOMOPOLÍMERO: son macromoléculas formadas por la repetición de unidades monómeros idénticos, es decir, no contiene heteroátomos. A-A-A-A
- III. MONÓMERO: es una molécula de pequeña masa molecular. A

**Rpta.: Ic, IIb, IIIa**

PROHIBIDA SU VENTA

**Pregunta 38**

Se le ha pedido a un estudiante fabricar una pila que genere el mayor potencial posible. El alumno cuenta con los siguientes metales y sus soluciones respectivas de concentraciones 1 M a 25 °C.

Cu y  $\text{Cu}^{+2}$  (1,0 M)

Al y  $\text{Al}^{+3}$  (1,0 M)

Zn y  $\text{Zn}^{+2}$  (1,0 M)

Ag y  $\text{Ag}^{+}$  (1,0 M)

Datos:  $E^{\circ}_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$

$E^{\circ}_{\text{Al}^{+3}/\text{Al}} = -1,66 \text{ V}$

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

$E^{\circ}_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}} = +0,80 \text{ V}$

¿Qué pila le recomendaría?

- A) Cu – Al
- B) Zn – Cu
- C) Ag – Zn
- D) Al – Ag
- E) Ag – Cu

**Resolución 38****Electroquímica****Celda Galvánica**

Para obtener el mayor potencial posible

$$E_{\text{celda}} = E_{\text{reducción}} + E_{\text{oxidación}}$$

- Se escoge el de mayor potencial de reducción que es la plata con +0,8 V
- Se escoge el de mayor potencial de oxidación que es el aluminio con +1,66 V

$$E_{\text{celda}} = +0,8 \text{ V} + 1,66 \text{ V} = +2,46 \text{ V}$$

**Rpta.: Al – Ag.**

**Pregunta 39**

En noviembre de 1772, Carlos Sheele, de 30 años, escribió lo siguiente: “He verificado la composición del aire mediante la siguiente experiencia: Puse un poco de fósforo en un matraz bien cerrado. Lo calenté hasta que el fósforo se encendió, se produjo una nube blanca que se depositó formando sólidos similares a flores sobre la pared del matraz. Cuando se apagó el fósforo, abrí el matraz bajo el agua y esta se introdujo a su interior hasta ocupar una tercera parte de su volumen. Pude comprobar otra vez que el aire restante, la llamada parte mefítica del aire, no sostiene la combustión”. ¿A qué sustancia se refiere Sheele al hablar de la parte mefítica del aire?

- A)  $\text{O}_{2(g)}$
- B)  $\text{H}_{2(g)}$
- C)  $\text{CO}_{(g)}$
- D)  $\text{N}_{2(g)}$
- E)  $\text{H}_2\text{O}_{(v)}$

**Resolución 39****Materia****Cambios químicos**

Al encender el fósforo, este se quema con el  $\text{O}_2$  del aire y forma un óxido de fósforo. Si la parte mefítica no sostiene la combustión, entonces no presenta  $\text{O}_2$ , solo posee  $\text{N}_2$ .

**Rpta.:  $\text{N}_2(g)$**

**Pregunta 40**

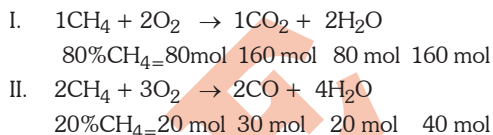
En una cámara de combustión se queman 100 moles de  $\text{CH}_4(\text{g})$  utilizando 20 % de  $\text{O}_2(\text{g})$  adicional respecto a la combustión completa. El 80 % del  $\text{CH}_4(\text{g})$  forma  $\text{CO}_2(\text{g})$  y  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  y el 20 % del  $\text{CH}_4(\text{g})$  produce  $\text{CO}(\text{g})$  y  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ .

Si el  $\text{O}_2(\text{g})$  empleado se obtiene del aire (que está formado por 21 % molar de  $\text{O}_2(\text{g})$  y 79 % molar de  $\text{N}_2(\text{g})$ ) determine la composición de los gases emitidos por la chimenea de la cámara de combustión (% molar de  $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{CO}(\text{g})$  y  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , respectivamente).

- A) 4,3 ; 1,0 ; 10,7  
 B) 6,4 ; 1,6 ; 16,0  
 C) 16,6 ; 16,6 ; 66,8  
 D) 26,7 ; 6,7 ; 66,6  
 E) 42,0 ; 10,5 ; 40,0

**Resolución 40****Estequiometría****Combustión de gases**

Luego en las reacciones:



∴ Al final tenemos:

$$\text{CO}_2 = 80\text{ mol} \langle \rangle 6,4\%$$

$$\text{CO} = 20\text{ mol} \langle \rangle 1,6\%$$

$$\text{H}_2\text{O} = 200\text{ mol} \langle \rangle 16\%$$

$$\text{O}_2 = 32\text{ mol} \dots (\text{Excedente en } 20\% \text{ de la comb. completa}) \langle \rangle 2,8\%$$

$$\text{N}_2 = 714\text{ mol} + 120\text{ mol} = 834\text{ mol} \langle \rangle 73,2\%$$

(parte del aire  
utilizado)

(parte del aire  
en exceso)

**Rpta.: 6,4;1,6;16,0**