



Pregunta 01

Sean los vectores $\vec{A} = -\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$ y $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$. De las siguientes alternativas, señale cuál es el vector perpendicular a los vectores dados \vec{A} y \vec{B} .

- A) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$
- B) $2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$
- C) $-2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$
- D) $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$
- E) $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$

Resolución 01

Análisis vectorial

Un vector perpendicular a \vec{A} y \vec{B} es el vector producto vectorial ($\vec{A} \times \vec{B}$) y todos los vectores paralelos a $\vec{A} \times \vec{B}$.

- Cálculo de $\vec{A} \times \vec{B}$:
 $\vec{A} = -\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$; $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$

$$\vec{A} \times \vec{B} \begin{bmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix} = \hat{i}(-18) - \hat{j}(-9) + \hat{k}(-9)$$

$$\Rightarrow \vec{A} \times \vec{B} = -18\hat{i} + 9\hat{j} - 9\hat{k}$$

Luego sea \vec{x} el vector perpendicular a \vec{A} y \vec{B}

$$\Rightarrow \vec{x} = m(\vec{A} \times \vec{B}) \Rightarrow \vec{x} = m(-18\hat{i} + 9\hat{j} - 9\hat{k})$$

Como se observa, existen infinitos vectores que satisfacen la condición:

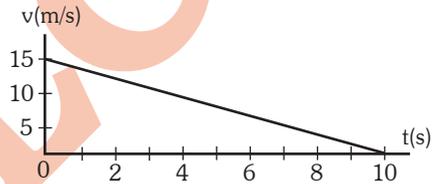
$$\text{Para } m = -\frac{1}{9}$$

$$\therefore \vec{x} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$$

Clave: **D**

Pregunta 02

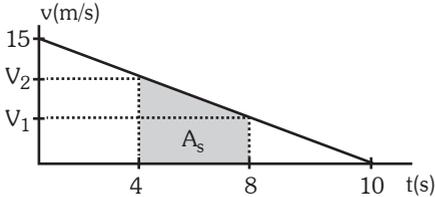
La figura muestra el gráfico velocidad versus tiempo de un automóvil. ¿Qué distancia, en m, recorre el automóvil entre los instantes $t = 4$ s y $t = 8$ s?



- A) 6
- B) 9
- C) 15
- D) 20
- E) 24

Resolución 02

Cinemática



Sabemos que: $d = A_{\text{sombreada}} = \left(\frac{V_2 + V_1}{2}\right)4$

$\Rightarrow d = 2(V_1 + V_2) \dots (1)$

* Cálculo de V_1 : $\frac{15}{10} = \frac{V_1}{2} \Rightarrow \boxed{V_1 = 3 \text{ m/s}}$

* Cálculo de V_2 : $\frac{15}{10} = \frac{V_2}{6} \Rightarrow \boxed{V_2 = 9 \text{ m/s}}$

En (1): $\therefore \boxed{d = 24 \text{ m}}$

Clave: E

Pregunta 03

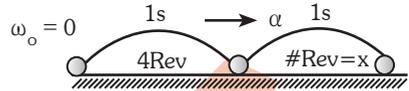
Una partícula realiza un movimiento circular uniformemente variado partiendo del reposo. Si la partícula efectuó 4 vueltas en el 1er. segundo, halle el número de vueltas que realizó en el siguiente segundo.

- A) 10
- B) 11
- C) 12
- D) 13
- E) 14

Resolución 03

Cinemática

Usando los números de Galileo



Se observa que:

$\boxed{\alpha = 8 \text{ Rev/s}^2}$

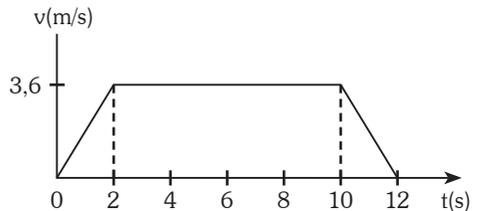
$\Rightarrow x = 4 + \alpha$

$\therefore \boxed{x = 12 \text{ Rev}}$

Clave: C

Pregunta 04

La masa de un ascensor junto con la de los pasajeros alcanza un valor de 1 500 kg. El gráfico de la rapidez versus el tiempo del ascensor al subir es la siguiente.



Calcule aproximadamente la tensión del cable, en kN, al principio (0s, 2s), en el intermedio (2s, 10s) y al final (10s, 12s) del recorrido.

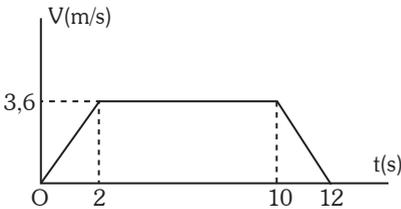
$(g = 9,81 \text{ m.s}^{-2})$

PROHIBIDA SU VENTA

- A) 17,4 ; 14,7 ; 6,5
- B) 23,6 ; 0,0 ; 7,2
- C) 17,4 ; 9,8 ; 6,5
- D) 17,4 ; 14,7 ; 12,0
- E) 23,6 ; 21,5 ; 6,3

Resolución 04

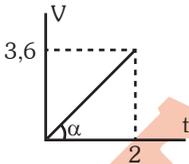
Dinámica



- De $t=0$ a $t=2$

Se observa que es un MRUV

$$a = \operatorname{tg} \alpha = \frac{3,6}{2} = 1,8 \text{ m/s}^2 \text{ j}$$



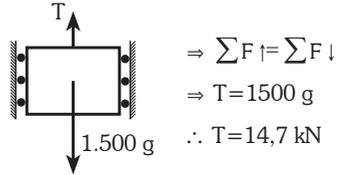
$$a = \frac{F_R}{m}$$

$$\Rightarrow 1500(1,8) = T - 1500(9,8)$$

$$\Rightarrow T = 17,4 \text{ kN}$$

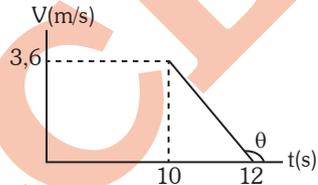
- De $t=2$ s a $t=10$ s

Se observa que es un M.R.U. ($F_R=0$)



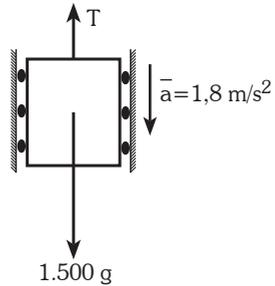
- De $t=10$ s a $t=12$ s

Se observa que realiza un M.R.U.V.



$$\bar{a} = \operatorname{tg} \theta = -\frac{3,6}{2} \text{ j}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = 1,8 \text{ j m/s}^2$$



$$a = \frac{F_R}{m} \Rightarrow 1,8(1500) = 1500(9,81) - T$$

$$\therefore T = 12 \text{ kN}$$

Clave: **D**

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 05

Suponga que la masa de un planeta X es 300 veces la masa de la Tierra y que el peso de un objeto en la superficie de la Tierra es la tercera parte de su peso en la superficie del planeta X. Entonces, si d_x es el diámetro del planeta X y d_t es el diámetro de la Tierra, d_x / d_t es igual a:

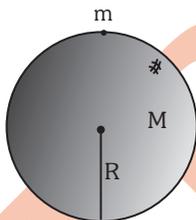
- A) $3\sqrt{10}$
- B) $\sqrt{10}$
- C) 10
- D) $\sqrt{10}/3$
- E) $\sqrt{10}/3$

Resolución 05

Gravitación Universal

El módulo de la fuerza de gravedad se calcula con:

$$F_G = \frac{GMm}{R^2} \text{ (En la superficie del planeta)}$$



Caso #1: (Planeta Tierra)

$$\frac{W}{3} = \frac{GMm}{R_1^2} \dots\dots\dots(1)$$

Caso #2: (Planeta X)

$$W = G \frac{300Mm}{R_2^2} \dots\dots\dots(2)$$

(1) ÷ (2)

$$\frac{1}{3} = \frac{R_2^2}{R_1^2} \cdot \frac{1}{300}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2^2}{R_1^2} = 100 \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 10$$

$$\therefore \frac{x}{d_t} = 10$$

Clave: C

Pregunta 06

Un bloque de 30,0 kg de masa al caer libremente sobre la Tierra hace un agujero de 1,0 m de profundidad. Un estudio experimental probó que la fuerza de resistencia del suelo al movimiento del bloque es de $F = 500 \text{ kN}$. Calcule aproximadamente desde qué altura (en m) cayó el bloque.

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

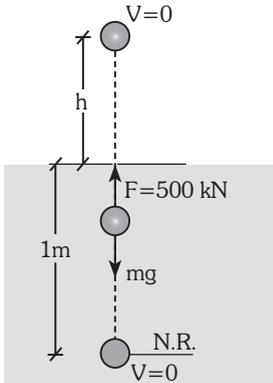
- A) 1 424,3
- B) 1 505,4
- C) 1 594,3
- D) 1 622,4
- E) 1 697,4

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 06

Energía mecánica

Del gráfico:



$$W^{FNC} = E_{MF} - E_{M_0}$$

$$-500 \cdot 10^3 (1) = 0 - mg (h+1)$$

$$-500 \cdot 10^3 = -30 (9,81)(h+1)$$

$$\therefore h = 1697,4 \text{ m}$$

Clave: E

Pregunta 07

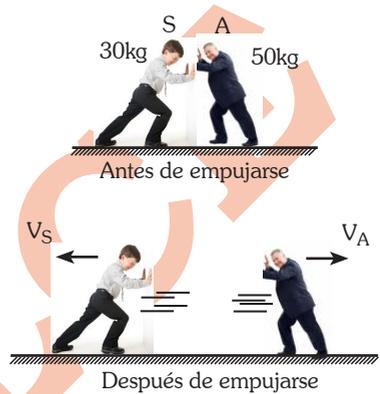
Sergio y Antonio, dos jóvenes de masas 30 kg y 50 kg respectivamente, están de pie juntos y en reposo sobre una superficie lisa de hielo. Si después de que se empujan uno al otro, se alejan y luego de 10 s están separados 8 m, calcule la rapidez en m/s con la que se desplaza Sergio con respecto a un sistema de referencia fijo al hielo.

- A) 0,1
- B) 0,2

- C) 0,3
- D) 0,4
- E) 0,5

Resolución 07

Dinámica de un sistema de partículas



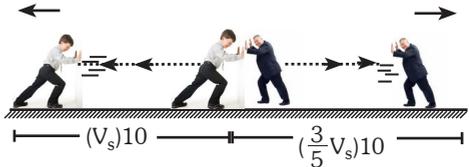
$$\vec{P}_O = \vec{P}_F$$

$$0 = 50V_A - 30V_S$$

$$3V_S = 5V_A$$

$$V_A = \frac{3}{5} V_S$$

Luego de 10s



$$10V_S + 6V_S = 8$$

$$V_S = 0,5 \text{ m/s}$$

Clave: E

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 08

Un pequeño bloque de masa m está atado a un extremo de un resorte de constante elástica k y se mueve realizando un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal sin fricción. El movimiento se inició lanzando horizontalmente el bloque en el punto $x = x_0$ con rapidez v_0 . Se dan las siguientes proposiciones:

- I. La amplitud del movimiento está dada por $A = \sqrt{\frac{1}{k}(mv_0^2 + kx_0^2)}$
- II. Cuando el bloque pasa por el punto $x = 0$ su velocidad está dada por: $v = \sqrt{\frac{2}{m}(mv_0^2 + kx_0^2)}$
- III. El bloque solo puede moverse en puntos tales que su coordenada x satisfice $|x| \leq A$, donde A es la amplitud.

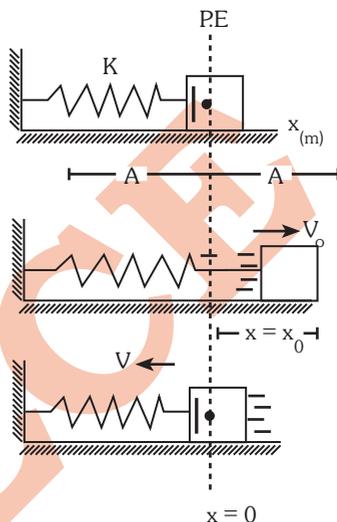
Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

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

Resolución 08

MAS

Del gráfico:



Por el principio de la conservación de la energía mecánica del M. A. S.

Se cumple cuando $x = x_0$

$$I. \quad \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}mV_0^2 + \frac{1}{2}Kx_0^2$$

Por lo tanto:

$$A = \sqrt{\frac{1}{K}(mV_0^2 + Kx_0^2)} \dots\dots \text{verdadero(V)}$$

II. Se cumple cuando $x=0$

$$\frac{1}{2}m V_{\max}^2 = \frac{1}{2}m V_0^2 + \frac{1}{2}K^2x_0$$

$$V_{\max} = V = \sqrt{\left(\frac{mV_0^2 + Kx_0^2}{m}\right)} \dots\dots \text{Falso (F)}$$

PROHIBIDA SU VENTA

III. Por conservación de la energía mecánica

$$\frac{1}{2} K A^2 = \frac{1}{2} m V_0^2 + \frac{1}{2} K X^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} K A^2 > \frac{1}{2} K X^2$$

$$\Rightarrow |X| < A \text{ verdadera (V)}$$

Clave: D

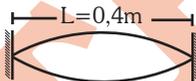
Pregunta 09

Una cuerda de piano de 40 cm de longitud y 5 g de masa soporta una tensión de 320N. ¿Cuál es la frecuencia (en Hz) de su modo fundamental de vibración?

- A) 100
- B) 200
- C) 300
- D) 400
- E) 500

Resolución 09

Onda Estacionaria



$$f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Sabemos que la frecuencia de su modo fundamental de vibración se cumple cuando solo se provoca un bucle o huso y esto se da cuando $n = 1$ donde :

$$\mu = \frac{m}{\ell} \text{ (densidad lineal de la cuerda)}$$

t : tensión de la cuerda

Reemplazando en la ecuación:

$$f_1 = \frac{1}{2(0,4)} \sqrt{\frac{320}{\frac{5 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-2}}}}$$

$$f_1 = 200 \text{ Hz}$$

Clave: B

Pregunta 10

Un cubo de madera homogéneo se encuentra flotando con el 16% de su volumen emergiendo de la superficie libre de un recipiente de agua. Si el mismo recipiente con el cubo de madera se lleva a la Luna, donde la aceleración de la gravedad es 1/6 de la gravedad terrestre, la fracción del volumen del cubo que emerge, en porcentaje, es:

- A) 16
- B) 48
- C) 56
- D) 72
- E) 84

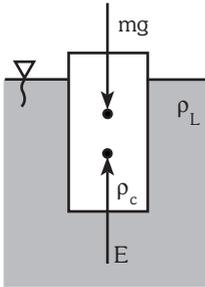
Resolución 10

Estática de fluidos

Bajo condiciones de equilibrio se cumple:

- I. El volumen de líquido desalojado no depende de la aceleración de la gravedad por lo tanto el volumen emergente no cambia si cambia la aceleración de la gravedad.
- II. De otra forma podemos plantear las ecuaciones aplicando la primera condición de equilibrio.

PROHIBIDA SU VENTA



$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$mg = E$$

$$\rho_{\text{cuerpo}} V_{\text{cuerpo}} g = \rho_L g V_{\text{sumergida}}$$

$$V_s = V_c \frac{\rho_c}{\rho_L}$$

$$\Rightarrow V_{\text{emergente}} = V_c - V_s$$

$$V_{\text{emergente}} = V_c \left(1 - \frac{\rho_c}{\rho_L} \right)$$

Por lo tanto no depende de la aceleración de la gravedad.

Clave: A

Pregunta 11

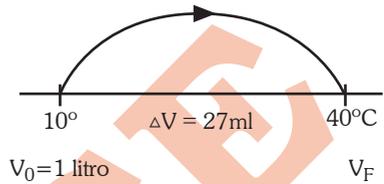
Un litro de petróleo a 10°C aumenta su volumen en 27 ml cuando su temperatura pasa a 40°C. Si a 40°C se tienen 100 galones de petróleo, el volumen del petróleo, en galones, a 10°C será aproximadamente de

- A) 91,1
- B) 93,3
- C) 95,5
- D) 97,3
- E) 99,1

Resolución 11

Calor

Realizando el diagrama para un litro de petróleo determinamos el coeficiente de dilatación volumétrico.

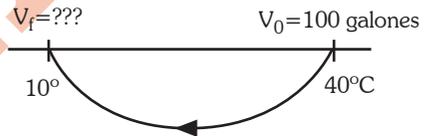


$$\Delta V = V_0 \gamma_{\text{petróleo}} \Delta T$$

$$27 \times 10^{-3} = 1 \gamma_{\text{petróleo}} \cdot 30$$

$$\gamma_{\text{petróleo}} = 9 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Realizando el diagrama para 100 galones de petróleo.



$$\Delta V = V_0 \gamma_{\text{petróleo}} \Delta T$$

$$V_f - 100 = 100 \times 9 \times 10^{-4} \times (10 - 40)$$

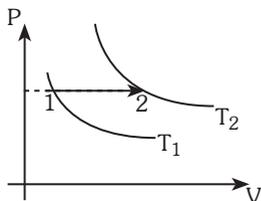
$$V_f = 97,3 \text{ galones}$$

Clave: D

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 12

Un proceso termodinámico puede ser representado por la trayectoria 1 → 2 que se muestra en el siguiente diagrama P – V.

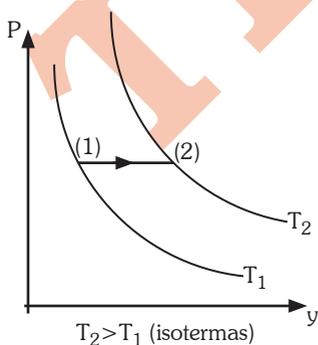


Indique cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas respecto al proceso 1 → 2.

- I. La variación de energía interna es nula.
- II. El sistema no realiza trabajo.
- III. El sistema recibe calor y parcialmente realiza trabajo.

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

Resolución 12



Proceso (1)→(2) Isobárico (P= cte)

I) Falso

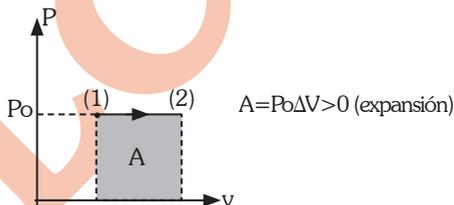
La variación de la energía interna en todo proceso que experimenta un gas ideal se determina por:

$$\Delta U = nC_v\Delta T$$

como en el proceso $\Delta T > 0$ la energía interna aumenta

II) Falso

En el proceso, el trabajo se determina por el área de la superficie bajo la curva.



III) Verdadero

Aplicando la primera Ley de la termodinámica:

$Q = W + \Delta U$ por lo expuesto anteriormente
 $Q > 0$ (El sistema absorbe calor)

Clave: E

Pregunta 13

Para almacenar energía eléctrica se usan 2 000 condensadores de $5\mu F$ conectados en paralelo. Calcule cuánto cuesta cargar este sistema en soles hasta 50 kV, si el costo de 1 kW-h es S/.0,36 soles

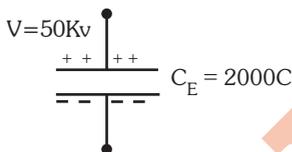
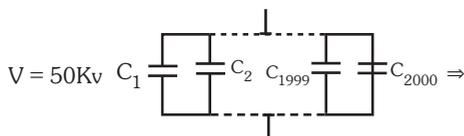
PROHIBIDA SU VENTA

- A) 1,00
- B) 1,25
- C) 1,50
- D) 1,75
- E) 2,00

Resolución 13

Electrostática

Del gráfico:



$$C_1 = C_2 = C_3 \dots\dots\dots = C_{2000} = 5\mu\text{F}$$

Por lo tanto, la energía almacenada en los capacitores es: $U_{CE} = \frac{1}{2} C_E V^2$

Reemplazando:

$$U_{CE} = \frac{1}{2} (2000 \times 5 \times 10^{-6}) (50 \times 10^3)^2$$

$$U_{CE} = 125 \times 10^5 \text{J}$$

Calculando cuanto cuesta cargar el sistema.

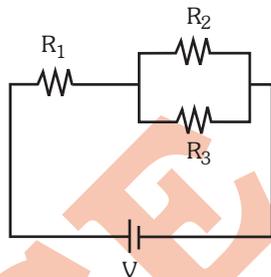
$$125 \times 10^5 \text{J} \times \frac{0,36}{1\text{kw} \cdot \text{h}} \times \frac{1\text{K}}{1000} \times \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 1,25 \text{ soles}$$

\Rightarrow Cargar el sistema cuesta 1,25 soles

Clave: B

Pregunta 14

Las tres resistencias mostradas son idénticas.



Dadas las siguientes proposiciones:

- I. La potencia disipada en R_1 es la misma que R_2 .
- II. La potencia disipada es menor en R_1 que la combinación en paralelo de R_2 y R_3 .
- III. La potencia disipada es mayor en R_1 que en R_2 ó R_3 .

Son correctas

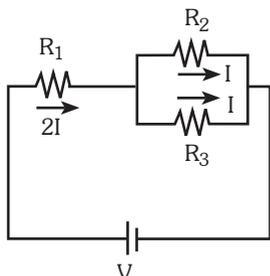
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) II y III
- E) I y II

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 14

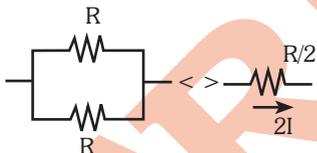
Electrocinética

Como los resistores mostrados presentan la misma resistencia eléctrica R , la distribución de corrientes será la siguiente:



I. Falso:
 $P_1 = (2I)^2 R = 4I^2 R$
 $P_2 = (I)^2 R = I^2 R$

II. Falso:
 $P_1 = 4I^2 R$



$\therefore P = (2I)^2 \frac{R}{2} = 2I^2 R$
 (potencia de R_1 y R_2 en paralelo)

III. Verdadero:
 $P_1 = 4I^2 R$
 $P_2 = P_3 = I^2 R$

Clave: C

Pregunta 15

Se tiene un alambre de un cierto material de longitud $L = 4 \text{ m}$ y resistencia eléctrica $R = 4 \Omega$. Con este alambre formamos un rectángulo de dimensiones x , $(L - x)$ y a continuación le aplicamos un campo magnético B_0 variable, perpendicular al plano de la espira, que aumenta a razón de $\frac{\Delta B_0}{\Delta t} = 1 \text{ T s}^{-1}$

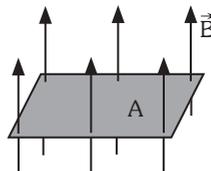
Se pide calcular el valor de la corriente máxima (en A) que circulará por ese circuito al encontrar el valor de x que hace máxima esa corriente.

- A) 0,20
- B) 0,25
- C) 0,30
- D) 0,35
- E) 0,40

Resolución 15

Magnetismo

Cuando el campo magnético atraviesa perpendicularmente el plano, el flujo magnético está determinado por $\Phi = BA$

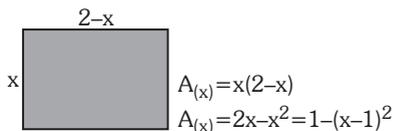


Mientras que la f.e.m. inducida.

$$|\varepsilon| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| A$$

Para inducir una intensidad de corriente máxima el valor del área limitada por el conductor debe ser máxima.

PROHIBIDA SU VENTA



De esta expresión $A_{\text{máx}} = 1\text{m}^2$ cuando $x = 1\text{m}$

∴ De la ley de OHM:

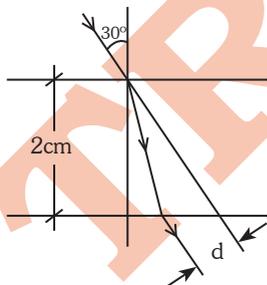
$$i_{\text{máx}} = \frac{\epsilon_{\text{máx}}}{R} = \frac{\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| A_{\text{máx}}}{R} = \frac{1}{4} = \mathbf{0,25A}$$

Clave: B

Pregunta 16

La luz mostrada en la figura pasa a través del bloque de vidrio de 2 cm de espesor y propagación es desplazada lateralmente una distancia d (ver figura). Calcule aproximadamente el tiempo que invierte el rayo de luz, en s , en atravesar este bloque de vidrio. $n_{\text{vidrio}} = 1,5$

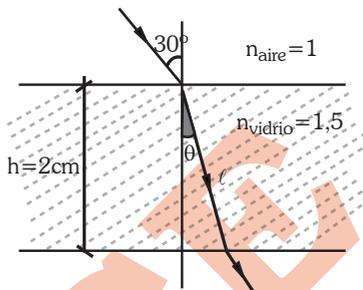
($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$).



- A) $1,06 \times 10^{-10}$
- B) $1,17 \times 10^{-10}$
- C) $2,15 \times 10^{-9}$
- D) $3,42 \times 10^{-8}$
- E) $4,15 \times 10^{-7}$

Resolución 16

Refracción de la luz



Determinamos el ángulo θ empleando la ley de Snell:

$$n_{\text{aire}} \cdot \text{sen } 30^\circ = n_{\text{vidrio}} \text{sen } \theta$$

$$\text{sen } \theta = \frac{1}{3}$$

De la figura, la longitud que recorre el rayo de luz refractado en " l ".

$$l = h \cdot \text{sec } \theta$$

$$\text{sec } \theta = 3/2\sqrt{2}$$

Para determinar el tiempo :

$$t = \frac{l}{V_{\text{vidrio}}} = \frac{l}{\frac{c}{n_{\text{vidrio}}}} = \frac{l \cdot n_{\text{vidrio}}}{c}$$

$$t = \frac{2 \times 10^{-2} (1,5)}{3 \times 10^8} \cdot \frac{3}{2\sqrt{2}} = 1,06 \times 10^{-10} \text{ s}$$

Clave: A

PROHIBIDA SU VENTA

Pregunta 17

Un objeto de 10^{-2} m de altura se encuentra a una distancia de 10^{-1} m de un espejo cóncavo. Si la imagen que se forma se encuentra a $2,5 \times 10^{-2}$ m del espejo, calcule el radio de curvatura del espejo en m.

- A) 10^{-2}
- B) 2×10^{-2}
- C) 4×10^{-2}
- D) 6×10^{-2}
- E) 8×10^{-2}

Resolución 17

Espejos

Aplicando la ecuación de los espejos esféricos

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

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{2,5} + \frac{1}{10}$$

$$R = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Clave: C

Pregunta 18

Se iluminan dos superficies metálicas, una de plomo y otra de platino con luz de igual longitud de onda. Determine aproximadamente la longitud de onda, en nm, necesaria para que los electrones más energéticos obtenidos por efecto fotoeléctrico en la superficie de plomo tengan el doble de velocidad que los obtenidos en la superficie de platino.

La función trabajo del plomo es $6,665 \times 10^{-19}$ J y la del platino es $10,224 \times 10^{-19}$ J.

(constante de Planck = $6,63 \times 10^{-34}$ J.s ; velocidad de la luz = 3×10^8 ms⁻¹; masa del electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg)

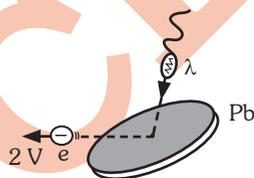
- A) 94
- B) 114
- C) 134
- D) 174
- E) 244

Resolución 18

Física moderna

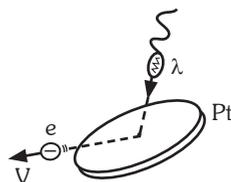
Analizando ambas situaciones, tenemos:

En la superficie de plomo:



$$E_{K Pb}^{\max} = E_F - \phi_{Pb}$$

En la superficie de platino:



$$E_{K Pt}^{\max} = E_F - \phi_{Pt}$$

Como la rapidez de los fotoelectrones en el plomo tienen el doble de rapidez que los emitidos por el platino, se cumple que:

$$E_{K Pb}^{\max} = 4E_{K Pt}^{\max}$$

$$E_F - \phi_{Pb} = 4(E_F - \phi_{Pt})$$

$$E_F = \frac{hC}{\lambda} = \frac{4\phi_{Pt} - \phi_{Pb}}{3}$$

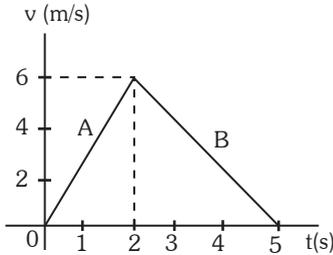
PROHIBIDA SU VENTA

$$\lambda = \frac{3hc}{4\phi_{Pt} - \phi_{Pb}} = 174.10^{-9} \text{ m}$$

Clave: D

Pregunta 19

Un bloque cuya masa es de 4 kg se desplaza entre dos puntos a través de un recorrido horizontal. La velocidad del bloque varía con el tiempo como se indica en la figura:



Los trabajos, en J, que realiza la fuerza que actúa sobre el bloque, en los tramos A y B, respectivamente, son:

- A) 36; -36
- B) 48; -48
- C) 72; -72
- D) 96; -96
- E) 109; -109

Resolución 19

Energía mecánica

Del gráfico: $E_{k_f} - E_{k_i} = W_f$

Tramo A:

$$\frac{1}{2}(4)(6)^2 = W_f$$

$$72 \text{ J} = W_f$$

Tramo B:

$$0 - \frac{1}{2}4(6)^2 = W_f$$

$$-72 \text{ J} = W_f$$

Clave: C

Pregunta 20

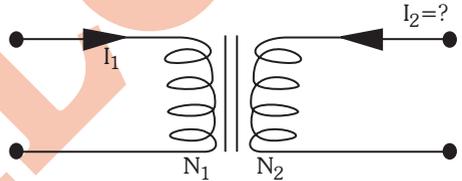
Un transformador ideal tiene 120 vueltas en su enrollamiento primario, y 840 vueltas en el secundario. Si la intensidad de corriente en el primario es 14 A, calcule la intensidad de corriente en el enrollamiento secundario, en A.

- A) 2
- B) 7
- C) 49
- D) 98
- E) 140

Resolución 20

Electromagnetismo

En un transformador ideal se cumple que:



$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{120}{840} = \frac{I_2}{14}$$

$$I_2 = 2 \text{ A}$$

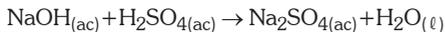
Clave: A

PROHIBIDA SU VENTA

QUÍMICA

Pregunta 21

Se tiene la siguiente reacción química (sin balancear):



Al reaccionar 8,0 g de NaOH con 9,8 g de H_2SO_4 se producen 3,6 g de H_2O .

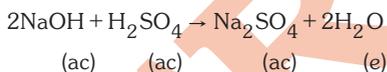
Determine la masa (en gramos) del sulfato de sodio formado.

Masas atómicas: H=1; O=16; Na=23; S=32

- A) 9,8
- B) 10,4
- C) 11,3
- D) 13,8
- E) 14,2

Resolución 21**Estequiometría**

Se observa que las cantidades cumplen la estequiometría



Por ley de conservación de la masa

$$8,0 + 9,8 = x + 3,6$$

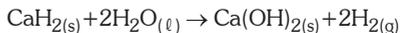
$$\Rightarrow x = 14,2 \text{ g}$$

Clave: E

Pregunta 22

¿Cuántos gramos de hidruro de calcio (CaH_2) serán necesarios para preparar 250 litros de hidrógeno, a 1 atmósfera y 300 K?

La ecuación de la reacción química involucrada es la siguiente:



Masas atómicas: H=1; O=16; Ca=40
R=0,082 L.atm./mol.K

- A) 124,3
- B) 213,3
- C) 300,0
- D) 401,0
- E) 408,2

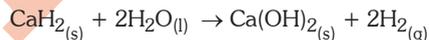
Resolución 22**Estequiometría**

Para el H_2 , de:

$$PV = Rtn$$

$$1 \times 250 = 0,082 \times 300 \times n \Rightarrow n = 10,16 \text{ mol de H}_2$$

En el proceso:



$$10,16 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaH}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{42 \text{ g CaH}_2}{1 \text{ mol CaH}_2}$$

$$= 213,36 \text{ g de CaH}_2$$

Clave: B

Pregunta 23

Un ingeniero químico sintetiza un gas amarillo verdoso y lo captura en un bulbo de vidrio de volumen conocido; luego determina la masa total del bulbo más la masa de la muestra del gas. Se desea calcular la masa molar del gas, considerando los siguientes datos:

- I. La masa del bulbo vacío.
- II. Las condiciones de presión y temperatura del gas.

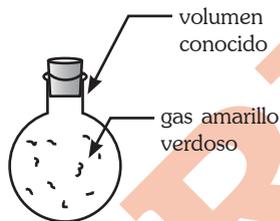
Para resolver el problema, ¿cuál de las afirmaciones es la correcta?

- A) La información I es suficiente.
- B) La información II es suficiente.
- C) Es necesario utilizar ambas informaciones.
- D) Cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) Las informaciones dadas son insuficientes

Resolución 23

Gases ideales

A partir del enunciado, se tiene lo siguiente:



Se conoce la masa total con el bulbo y el gas.

Para determinar la masa molar del gas, se utiliza:

$$P V = R T n$$

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

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{R T m}{P V}$$

Se necesita la masa del gas, la presión, volumen y temperatura.

Clave: C

Pregunta 24

Dadas las siguientes proposiciones referidas a propiedades de los líquidos, ¿cuáles son correctas?

- I. La tensión superficial del agua se puede reducir por adición de un detergente.
 - II. La miel de abeja tiene mayor viscosidad que la gasolina.
 - III. La presión de vapor de un líquido depende de su volumen y de su temperatura.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) II y III

Resolución 24

Estados de agregación

- I. Verdadero (V)
Los detergentes actúan de la misma forma que los jabones, como tensoactivos, provocando una disminución en la tensión superficial.
- II. Verdadero (V)
La miel de abeja se desplaza con mayor resistencia sobre la superficie, que la gasolina.
- III. Falso (F)
La presión de vapor de un líquido depende de la naturaleza del líquido y de la temperatura.

Clave: D

PROHIBIDA SU VENTA

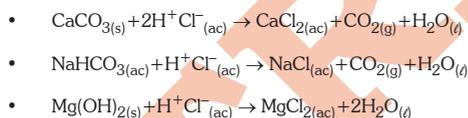
Pregunta 25

Se dice que una persona tiene “acidez estomacal” cuando tiene exceso de iones H^+ en el estómago. Una forma de reducir temporalmente la concentración de estos iones es tomando un “antiácido”. Si ninguna de las siguientes sustancias son dañinas para la salud, ¿cuáles podrían usarse como antiácido?

- I. $CaCO_3$
 - II. $NaHCO_3$
 - III. $Mg(OH)_2$
- A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) I y II
E) I, II y III

Resolución 25**Ácidos y bases**

El uso de antiácidos tiene como finalidad reducir el exceso de iones H^+ y las sustancias propuestas realizan dicho objetivo de la siguiente manera:



Por tanto, la respuesta es I, II y III.

Clave: E**Pregunta 26**

Se tiene 600 g de una solución al 40% en masa de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de la cual se evapora 100 mL de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de ácido sulfúrico en la nueva solución? Considerar que la densidad del agua es 1 g/mL.

- A) 48
B) 46
C) 45
D) 24
E) 23

Resolución 26

Solución inicial:

$$m_{total} = 600g$$

$$m_{H_2SO_4} = \frac{40}{100} \times 600g = 240g$$

Al evaporar 100mL de agua

Solución final:

$$m_{total} = 600 - 100 = 500g$$

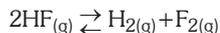
$$m_{H_2SO_4} = 240g$$

$$\%H_2SO_4 = \frac{240g}{500g} \times 100$$

$$\%H_2SO_4 = 48\%$$

Clave: A**Pregunta 27**

Para la siguiente reacción:



llevada a cabo a 650 K y 4 atmósferas, se determina que, en el equilibrio las fracciones molares (X_i) son:

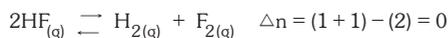
$$X_{HF} = 0,6; X_{H_2} = 0,2; X_{F_2} = 0,2$$

Calcule la constante de equilibrio K_p .

- A) 0,11
- B) 0,22
- C) 0,33
- D) 0,44
- E) 0,55

Resolución 27

En el proceso:



De :
$$k_x = \frac{X_{\text{H}_2} \cdot X_{\text{F}_2}}{X_{\text{HF}}^2}$$

$$k_x = \frac{(0,2)(0,2)}{(0,6)^2} = 0,11$$

Además :
$$k_p = k_c (\text{RT})^{\Delta n} = k_x p_T^{\Delta n}$$

$$k_p = (0,11) (4)^0$$

$$k_p = 0,11$$

Clave: A

Pregunta 28

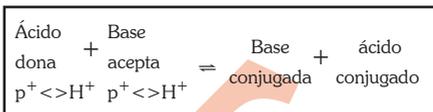
Si todas las ecuaciones están bien planteadas, ¿cuál de los siguientes casos es una reacción ácido-base de acuerdo a la definición de Bronsted-Lowry?

- A) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- B) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
- C) $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH}_2^+$
- D) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- E) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_2^+ + \text{HSO}_4^-$

Resolución 28

Ácidos y bases

Reacción ácido base según Bronsted-Lowry (reacciones de protólisis)



Clave: E

Pregunta 29

Si el electrón de un átomo de hidrógeno posee el siguiente conjunto de números cuánticos: 2, 1, -1, +1/2, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. El electrón se encuentra en un orbital s.
- II. El electrón se halla en un orbital esférico.
- III. El electrón está excitado.

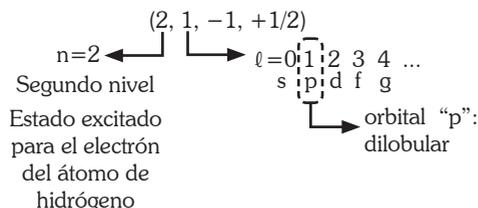
- A) FFF
- B) FFV
- C) FVF
- D) FVV
- E) VVV

PROHIBIDA SU VENTA

Resolución 29

Números cuánticos

El estado de más baja energía para el electrón en el átomo de hidrógeno es el estado basal o fundamental, y corresponde al nivel (n=1). Cualquier nivel diferente (n=2,3,4, ...) corresponde a un estado excitado para el electrón en el átomo de hidrógeno. Se presentan los números cuánticos:



Es (son) correctas: Solo III

Clave: B

Pregunta 30

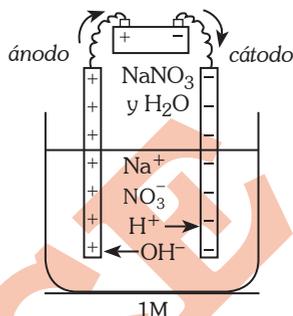
Determine el volumen total (en litros) de gas a condiciones normales que se libera en los ánodos de 10 celdas electrolíticas conectadas en serie y que contienen soluciones acuosas de nitrato de sodio 1 M, cuando por el sistema pasa una corriente de 4 amperes durante 10 horas.

Dato: 1 Faraday=96500 Coulomb

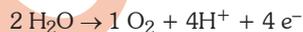
- A) 41,78
- B) 62,67
- C) 83,56
- D) 94,00
- E) 125,34

Resolución 30

Electroquímica



En el ánodo:



$$\text{N}^\circ \text{ de Faraday} = \frac{i \times t}{96500} = \frac{4 \times 10 \times 3600}{96500}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de Faraday} = 1,492 \text{ F}$$

Para las 10 celdas conectadas en serie

$$10 \text{ celdas} \times \frac{1,492 \text{ F}}{1 \text{ celda}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ F}} \times \frac{22,4 \text{ L}}{4 \text{ mol O}_2} = 83,56 \text{ L}$$

Clave: C

Pregunta 31

Indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Un ejemplo de amina primaria es: CH₃NH₂.
- II. El compuesto 1,4-dibromobenceno es más polar que el 1,3-dibromobenceno.
- III. El benceno, C₆H₆, es más polar que el bromobenceno, C₆H₅Br.

PROHIBIDA SU VENTA

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

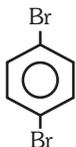
Resolución 31

Química orgánica

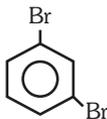
I. Verdadero (V)

Amina primaria: R-NH₂, ejemplo CH₃-NH₂

II. Falso (F)

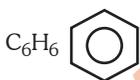


1,4-dibromobenceno
m_{total}=0
(apolar)

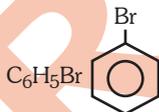


1,3-dibromobenceno
m_{total}≠0
(polar)

III. Falso: (F)



Benceno
m=0
(Apolar)

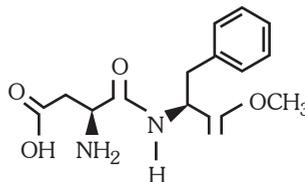


Bromobenceno
m≠0
(polar)

Clave: D

Pregunta 32

El Aspartame es un compuesto orgánico edulcorante no calórico:



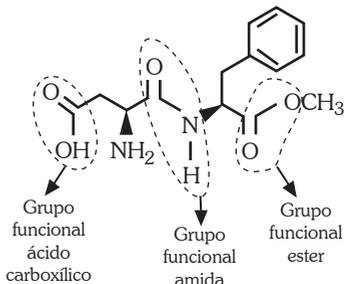
Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. El edulcorante presenta al grupo funcional amida.
 - II. El compuesto orgánico contiene al grupo funcional alcohol.
 - III. El Aspartame contiene a los grupos funcionales éter y éster.
- A) VVV
 - B) VVF
 - C) VFF
 - D) VVF
 - E) FVV

Resolución 32

Química orgánica

Según el gráfico:



- I. Verdadero (V)
Grupo funcional amida ($R - \text{CONH}_2$)
- II. Falso (F)
Grupo funcional alcohol ($R - \text{OH}$)
- III. Falso (F)
Grupo éter ($R_1 - \text{O} - R_2$) y éster ($R_1 - \text{COO} - R_2$)

Solo encontramos éster, pero no éter ($R_1 - \text{O} - R_2$)

Clave: **C**

Pregunta 33

Respecto a la Tabla Periódica Moderna (TPM) indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Existen más elementos no metálicos que metálicos.
- II. Los elementos del mismo grupo de la TPM presentan propiedades físicas muy similares.
- III. Un átomo de oxígeno (en estado gaseoso) tiene mayor afinidad por los electrones que un átomo de flúor (en estado gaseoso).

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

Resolución 33

Tabla periódica

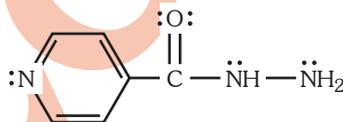
- I. Falso (F)
Existen más elementos metálicos que elementos no metálicos.

- II. Falso (F)
Los elementos del mismo grupo de la tabla periódica moderna presentan propiedades químicas similares.
- III. Falso (F)
El átomo de flúor tiene mayor afinidad por los electrones que el átomo de oxígeno, por su ubicación en la tabla periódica.

Clave: **E**

Pregunta 34

La isoniazida es un agente bactericida contra muchas cepas de tuberculosis:



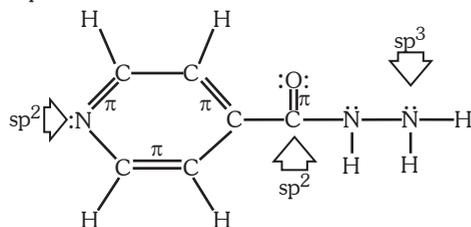
Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. El compuesto presenta 17 enlaces sigma (σ) y 4 enlaces pi (π).
- II. Todos los átomos de nitrógeno del compuesto presentan hibridación sp^3 .
- III. El átomo de C del grupo carbonilo presenta hibridación sp^2 .
- A) VFV
B) VVF
C) VFF
D) VVV
E) FFV

Resolución 34

Química orgánica

A partir de la fórmula desarrollada:



- I. Verdadero (V)
Posee 17 enlaces sigma (σ) y 4 enlaces pi (π)
- II. Falso (F)
En el ciclo el átomo de nitrógeno posee hibridación sp^2
- III. (Verdadero) (V)



Clave: A

Pregunta 35

Con respecto a los enlaces químicos, indique la alternativa correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Las sustancias que presentan enlaces iónicos, en condiciones naturales, siempre se encuentran en estado sólido.
- II. La compartición de pares de electrones de valencia, entre átomos que forman enlace, caracteriza al enlace covalente.
- III. En el enlace metálico la atracción se produce entre los núcleos cargados negativamente y los electrones deslocalizados.

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

Resolución 35

Enlaces químicos

- I. Verdadero (V)
Por el tipo de interacción electrostática y ordenamiento cristalino, los compuestos iónicos en condiciones naturales se manifiestan como sólidos.
- II. Verdadero (V)
El enlace covalente se produce por compartición de electrones de valencia, debido al traslape de orbitales atómicos.
- III. Falso (F)
El enlace metálico se produce mediante atracción de los cationes metálicos hacia los electrones deslocalizados.

Clave: D

Pregunta 36

¿Cuántos de los siguientes iones están bien nombrados?

- I. $MnO_4^- \Rightarrow$ ion permanganato
- II. $NO_3^- \Rightarrow$ ion nitrito
- III. $Cr_2O_7^{2-} \Rightarrow$ ion dicromato
- IV. $O_2^{2-} \Rightarrow$ ion peróxido
- V. $CrO_4^{2-} \Rightarrow$ ion cromito

PROHIBIDA SU VENTA

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

Resolución 36

Nomenclatura Inorgánica

I. Mn(+6, +7) MnO_4^{2-} ; ion manganato MnO_4^{7+} ion permanganato

II. N(+3+5) NO_2^- ; ion nitrito NO_3^- ion nitrato

III. Cr(+3+6) CrO_2^{1-}
 ion cromito CrO_4^{2-}
 ion dicromato $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

IV. $(\text{O}_2)^{-2}$ ion peróxido

V. CrO_4^{2-} ion cromato

Están correctamente nombrados: I, III y IV

Clave: C

Pregunta 37

Numerosos blanqueadores para lavandería contienen hipoclorito de sodio como ingrediente activo. El clorox, por ejemplo, contiene aproximadamente 5,2 g de NaClO por 100 mL de solución. ¿Entre qué valores está comprendida la concentración molar de la solución?

Masas atómicas: Na= 23 ; Cl= 35,5 ; O= 16

- A) menos de 0,6 M
- B) entre 0,6 y 0,8 M
- C) entre 0,75 y 0,92 M
- D) entre 0,92 y 1 M
- E) más de 1 M

Resolución 37

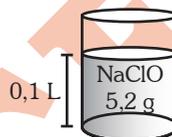
Soluciones – Sistemas dispersos

Hipoclorito de sodio: NaClO

Masa molar: 74,5 g/mol

Masa de soluto: 5,2 g de NaClO

Volumen de solución: 100 mL



Masa molar = 74,5 g/mol

$$M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol(L)}}} = \frac{5,2 \text{ g} / 74,5 \text{ g/mol}}{0,1 \text{ L}}$$

$$M = 0,70 \text{ mol/L}$$

La molaridad de la solución se encuentra entre 0,6 M y 0,8 M.

Clave: B

Pregunta 38

¿Cuáles de las proposiciones siguientes son correctas?

- I. Las mezclas se pueden separar en sus componentes puros empleando solo procedimientos químicos.
- II. Una mezcla se forma por la unión física de dos o más sustancias entre sí.
- III. El cobre metálico puro presenta propiedades diferentes según el mineral del cual se extrae.

PROHIBIDA SU VENTA

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

Resolución 38

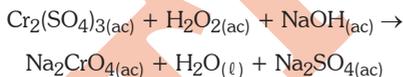
Materia

Una mezcla es la unión de dos o más sustancias que guardan entre ellas una relación de orden físico, es decir, no se combinan. Sus componentes se pueden separar por métodos físicos convencionales y no poseen composición definida. Las sustancias que las conforman, por el contrario, poseen una composición fija, definida e independiente de su origen; por ejemplo, sin interesar su origen el cobre metálico puro siempre exhibirá las mismas propiedades.

Clave: B

Pregunta 39

Determine el coeficiente del agente oxidante, luego de balancear la siguiente reacción:

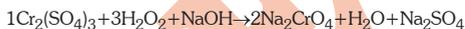
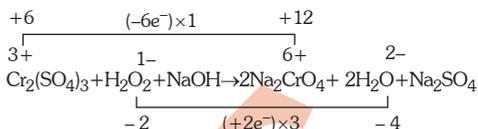


- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 8
- E) 10

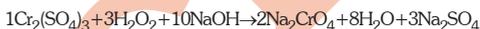
Resolución 39

Reacciones químicas

Usando el método Rédox:



Terminando el balance por tanteo:



Se oxida (Agente reductor)	Se reduce (Agente oxidante)	Forma oxidada	Forma reducida
-------------------------------	--------------------------------	---------------	----------------

Agente oxidante: H_2O_2 ; coeficiente: 3

Clave: C

Pregunta 40

Dadas las siguientes proposiciones referidas a celdas galvánicas en condiciones estándar, ¿cuáles son correctas?

- I. El $\text{Sn}_{(\text{ac})}^{2+}$ puede reducir el ion $\text{Cu}_{(\text{ac})}^{2+}$ a $\text{Cu}_{(\text{s})}$
- II. El ion $\text{Ag}_{(\text{ac})}^+$ puede oxidar al $\text{Zn}_{(\text{s})}$
- III. El potencial de la celda $\text{Cu}_{(\text{s})} / \text{Cu}_{(\text{ac})}^{2+} (1 \text{ M}) // \text{Ag}_{(\text{ac})}^+ (1 \text{ M}) / \text{Ag}_{(\text{s})}$ es 1,14 V

Potencial estándar de reducción:

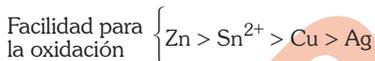
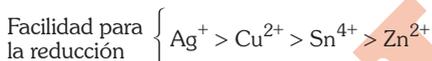
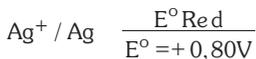
- $\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+} = 0,15 \text{ V}$
- $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0,34 \text{ V}$
- $\text{Ag}^+ / \text{Ag} = 0,80 \text{ V}$
- $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = -0,76 \text{ V}$

PROHIBIDA SU VENTA

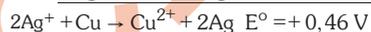
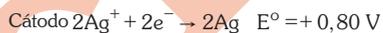
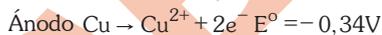
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I, II y III

Resolución 40**Electroquímica**

Ordenando los potenciales estándar de reducción

**Por lo expuesto:**

- I. Verdadero (V)
El Cu^{2+} se reduce debido a su mayor potencial de reducción respecto al Sn^{4+} (El Sn^{2+} se oxida)
- II. Verdadero (V)
El ion Ag^+ por su mayor potencial de reducción puede provocar la oxidación del Zn.
- III. Falso (F)



Clave: **D**