

FÍSICA

Pregunta 01

Un bloque de masa "m" realiza un M.A.S.
Calcule qué porcentaje de la rapidez máxima tiene el bloque cuando su elongación es el 28 % de su amplitud máxima.

- A) 28
- B) 42
- C) 50
- D) 75
- E) 96

Resolución 01

Oscilaciones

MAS

$$E_m = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k\left(\frac{28A}{100}\right)^2$$

$$v = \frac{24}{25}\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A = \frac{24}{25}vA$$

$$v = \frac{24}{25}v_{\text{máx}}$$

$$\therefore v = 96\% v_{\text{máx}}$$

Rpta.: 96

Pregunta 02

Una cuerda se fija por ambos extremos haciéndola vibrar bajo una tensión de 180 N generando ondas estacionarias. Dos armónicos consecutivos tienen frecuencias de 45 Hz y de 37,5 Hz. Si la densidad lineal de masa de la cuerda es igual a 0,2 kg/m, calcule la longitud de la cuerda (en m).

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

Resolución 02

Ondas mecánicas

Ondas estacionarias

De los datos:

$$45 = \frac{N+1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$37,5 = \frac{N}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Resolviendo:

$$L = 2 \text{ m}$$

Rpta.: 2

Pregunta 03

El extremo de un resorte está sujeto a una pared y el otro está unido a un bloque de masa de 2 kg que oscila sobre una superficie lisa. Halle la amplitud (en m) de oscilación del bloque, si su rapidez en la posición de equilibrio es 10 m/s. La constante de elasticidad del resorte es 300 N/m.

- A) $\sqrt{2/3}$
- B) 2/3
- C) 1
- D) $\sqrt{3/2}$
- E) 3/2

Resolución 03

Oscilaciones armónicas

MAS

$$v_{\text{MÁX}} = \omega A$$

$$v_{\text{MÁX}} = \sqrt{\frac{k}{m}} A$$

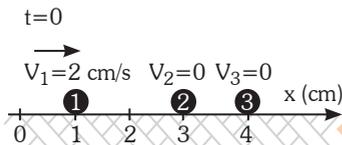
Reemplazando:

$$A = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

Rpta.: $\sqrt{\frac{2}{3}}$

Pregunta 04

Se tiene un sistema formado por tres esferas pequeñas de igual masa ($m=10\text{ g}$). En el instante $t=0$, se encuentran sobre una superficie horizontal lisa en las posiciones que se muestran en la figura. Si los choques son frontales y completamente inelásticos, determine la cantidad de movimiento del sistema (en $\text{g}\cdot\text{cm/s}$) en el instante $t=3\text{ s}$.



- A) 9
- B) 10
- C) 20
- D) 25
- E) 30

Resolución 04

Choques

Choques

En todo instante hay conservación de la cantidad de movimiento del sistema.

$$P = mv$$

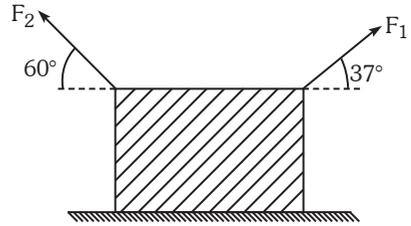
$$P = 10(2)$$

$$P = 20\text{ kg m/s}$$

Rpta.: 20

Pregunta 05

En la figura, el bloque pesa 90 N y es sometido a la acción de las fuerzas de módulos $F_1=50\text{ N}$ y $F_2=40\text{ N}$. Calcule el trabajo (en J) que realiza F_2 para un recorrido "d", si se sabe que F_1 realiza un trabajo de 400 J . $g=9,81\text{ m/s}^2$

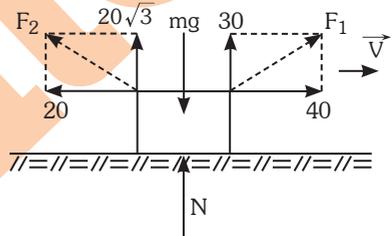


- A) -300
- B) -200
- C) -100
- D) 100
- E) 200

Resolución 05

Trabajo y energía

Trabajo mecánico



$$W^{F_1} = +40 \cdot d = +400$$

$$d = 10\text{ m}$$

$$\therefore W^{F_2} = -20 \cdot 10 = -200\text{ J}$$

Rpta.: -200

Pregunta 06

Dos satélites idénticos S_1 y S_2 orbitan circularmente alrededor de un mismo planeta. El primero tiene un periodo de 512 horas y el segundo de 343 horas. Calcule la relación de los radios de sus órbitas: R_1/R_2 .

Prohibida su venta

- A) 16/15
- B) 8/17
- C) 41/35
- D) 56/42
- E) 64/49

Resolución 06

Gravitación universal

Movimiento planetario

Por Kepler

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

$$\frac{512^2}{R_1^3} = \frac{343^2}{R_2^3}$$

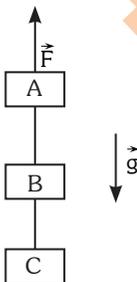
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{64}{49}$$

Rpta.: $\frac{64}{49}$

Pregunta 07

En el dibujo, el sistema sube con una aceleración de $0,19 \text{ m/s}^2$. Calcule la tensión (en N) en la cuerda que une los bloques A y B.

$m_A=400 \text{ g}$; $m_B=300 \text{ g}$; $m_C=200 \text{ g}$
 $g=9,81 \text{ m/s}^2$



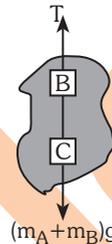
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 07

Dinámica

2.ª ley de Newton M.R.

Analizando B y C:



$$\vec{F}_r = m\vec{a}$$

$$T - (m_A + m_B)g = (m_A + m_B)a$$

Reemplazando:
 $T = 5\text{N}$

Rpta.: 5

Pregunta 08

La hélice de un ventilador gira a 960 rpm. Después de desconectarlo, desacelera uniformemente demorando 16 s hasta detenerse. Calcule el número de vueltas que realiza la hélice en la desaceleración.

- A) 32
- B) 64
- C) 128
- D) 256
- E) 512

Resolución 08

Movimiento en 2D

MCUV

Conocemos que

$$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega_f}{2} \right) t$$

$$\theta = \left(\frac{16 + 0}{2} \right) 16$$

$$\theta = 128 \text{ vueltas}$$

Rpta.: 128

Pregunta 09

Un cuerpo se lanza hacia arriba desde una altura de 20 m y alcanza una altura máxima (desde el suelo) de 30 m en un tiempo t . Si t' es el tiempo que demora el cuerpo en caer al suelo desde la altura máxima, calcule t'/t .

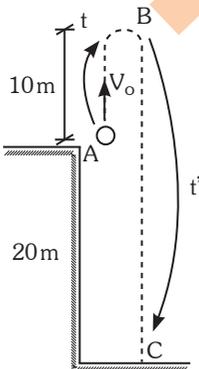
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

- A) 1
- B) $\sqrt{2}$
- C) $\sqrt{3}$
- D) 2
- E) $\sqrt{5}$

Resolución 09

Cinemática

MVCL



$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

$$AB: 10 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \dots (1)$$

$$BC: 30 = \frac{1}{2} g t'^2 \dots (2)$$

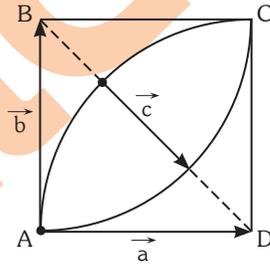
$$(2) \div (1)$$

$$\therefore \frac{t'}{t} = \sqrt{3}$$

Rpta.: $\sqrt{3}$

Pregunta 10

La figura muestra un cuadrado ABCD de lado 1 u. Si las curvas son arcos de circunferencia con centros en B y D, exprese el vector \vec{c} en términos de \vec{a} y \vec{b} .

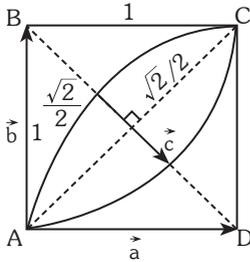


- A) $\frac{1}{2}(\vec{a} - \vec{b})$
- B) $\frac{1}{4}(\vec{a} - \vec{b})$
- C) $\frac{\sqrt{2}}{4}(\vec{a} - \vec{b})$
- D) $(\sqrt{2} - 1)(\vec{a} - \vec{b})$
- E) $\frac{\sqrt{2}}{2}(\vec{a} - \vec{b})$

Resolución 10

Análisis vectorial

Vectores en 2D



\vec{BD} y \vec{C} tiene el mismo vector unitario.

$$\hat{u}_c = \hat{u}_{BD}$$

$$\frac{\vec{c}}{2\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)} = \left(\frac{\vec{a} - \vec{b}}{\sqrt{2}}\right)$$

$$\therefore \vec{C} = (\sqrt{2} - 1)(\vec{a} - \vec{b})$$

Rpta.: $(\sqrt{2} - 1)(\vec{a} - \vec{b})$

Pregunta 11 11

Un cuerpo se suelta sobre una rampa inclinada desde una altura de 20 cm. La rapidez con que llega al suelo es de 1 m/s. Calcule aproximadamente el coeficiente de fricción cinético entre el cuerpo y la rampa. El ángulo de inclinación de la rampa es de 37°.

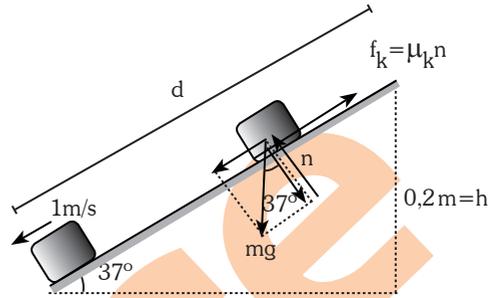
$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

- A) 0,56
- B) 0,61
- C) 0,65
- D) 0,75
- E) 0,98

Resolución 11

Energía mecánica

Teorema del trabajo y la energía



- $n = mg \cdot \cos 37^\circ \wedge d = \frac{0,2}{\sin 37^\circ} = \frac{1}{3} \text{ m}$
- $W_{\text{neto}} = W_{\text{peso}} + W_{\text{fricción}} = \Delta E_k$
 $mg h - \mu mg d \cos 37^\circ = \frac{mV^2}{2}$

$$\mu = \frac{g \cdot h - \frac{V^2}{2}}{g \cdot d \cdot \cos 37^\circ}$$

Reemplazando: $\mu = 0,56$

Rpta.: 0,56

Pregunta 12

Sobre una superficie metálica con función de trabajo igual a $3 \times 10^{-19} \text{ J}$, incide una onda electromagnética. Calcule aproximadamente la máxima longitud de onda (en nm), que debe de tener la onda electromagnética para que se observe el efecto fotoeléctrico.

$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$\text{nm} = 10^{-9} \text{ m}$

- A) 321,2
- B) 432,6
- C) 662,6
- D) 721,6
- E) 932,8

Prohibida su venta

Resolución 12

Introducción a la mecánica cuántica

Efecto fotoeléctrico

$$\phi = \frac{h \cdot c}{\lambda_{\text{máx}}} \Rightarrow \lambda_{\text{máx}} = \frac{h \cdot c}{\phi}$$

Reemplazando:

$$\lambda_{\text{máx}} = 662,6 \text{ nm}$$

Rpta.: 662,6

Pregunta 13

Se tiene una porción de un cascarón esférico delgado que puede usarse como un espejo cóncavo o convexo. Se coloca un objeto a 100 cm de la parte cóncava formándose una imagen real a 75 cm del espejo. Sin mover al objeto se da vuelta al espejo de tal manera que la parte convexa mire al objeto y se mueve el espejo acercándolo o alejándolo del objeto hasta que se forme una imagen a 35 cm detrás del espejo. Calcule aproximadamente la distancia (en cm) que se desplazó el cascarón esférico.

- A) 37,5
- B) 70,3
- C) 90,9
- D) 123,4
- E) 135,1

Resolución 13

Reflexión de la luz

Espejos esféricos

• Caso 1: espejo no convexo (cóncavo)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{\theta} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{\left(\frac{3}{4}\right)} + 1 = \frac{7}{3} \text{ m}^{-1}$$

• Caso 2: espejo convexo

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{\theta} \rightarrow -\frac{7}{3} = -\frac{1}{0,35} + \frac{1}{\theta}$$

$$\rightarrow \theta = 1,909 \text{ m}$$

$$\Delta\theta = 90,9 \text{ cm}$$

Rpta.: 90,9

Pregunta 14

El campo eléctrico máximo de una onda electromagnética es de 1,8 V/m. Calcule el campo magnético máximo (en nT).

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}; \text{ nT} = 10^{-9} \text{ T}$$

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 6
- E) 8

Resolución 14

Ondas electromagnéticas

Ecuaciones y características

$$c = \frac{E_{\text{máx}}}{B_{\text{máx}}} \Rightarrow B_{\text{máx}} = \frac{1,8}{3 \times 10^8} = 6 \times 10^{-9} \text{ T}$$

$$\Rightarrow B_{\text{máx}} = 6 \text{ nT}$$

Rpta.: 6

Pregunta 15

Una partícula de carga $Q > 0$ y velocidad $\vec{v} = v_0 \vec{i}$ ($v_0 > 0$) ingresa a una región donde existe un campo magnético $\vec{B} = B_0(\vec{j} + \vec{k})$ ($B_0 > 0$). Encuentre el módulo de la fuerza magnética que actúa sobre la partícula.

- A) $\frac{1}{2} Q v_0 B_0$
- B) $Q v_0 B_0$
- C) $\frac{\sqrt{2}}{2} Q v_0 B_0$
- D) $\sqrt{2} Q v_0 B_0$
- E) $2 Q v_0 B_0$

Resolución 15

Fuerza magnética

Sobre una partícula electrizada

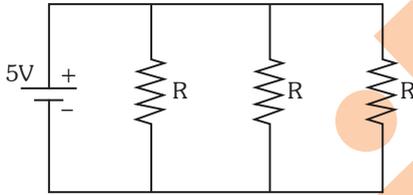
$$\vec{F}_{MAG} = Q \vec{v}_0 \times \vec{B} = Q v_0 B (\hat{i}) \times (\hat{j} + \hat{k})$$

$$\vec{F}_{MAG} = Q v_0 B (-\hat{j} + \hat{k}) \Rightarrow F_{MAG} = Q v_0 B \sqrt{2}$$

Rpta.: $\sqrt{2} Q v_0 B_0$

Pregunta 16

En el circuito mostrado la potencia total disipada es de 75 W, calcule la resistencia R (en Ω).



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

Resolución 16

Electrodinámica

Potencia eléctrica



$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 75 \cdot \frac{R}{3} = 5^2$$

$\therefore R = 1 \Omega$

Rpta.: 1

Pregunta 17

Un condensador plano se carga en una batería de 6 V, luego se le desconecta. Después se disminuye la distancia de las placas de dicho condensador a la mitad. Calcule la diferencia de potencial (en V) entre las placas en este caso.

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

Resolución 17

Electrostática

Capacitores

Caso #01:

$$Q = CV \rightarrow Q_1 = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} (6) \dots \dots (1)$$

Caso #02:

$$Q = CV \rightarrow Q_2 = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d/2} (V_x) \dots \dots (2)$$

$$\rightarrow Q_1 = Q_2 \rightarrow \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} (6) = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d/2} V_x$$

$\therefore V_x = 3V$

Rpta.: 3

Pregunta 18

En un ciclo de Carnot de un gas ideal ($\gamma = \frac{5}{3}$) se tiene que durante la expansión isotérmica el volumen se duplica y en la expansión adiabática el volumen aumenta en un 25 %. Calcule la relación entre la máxima y mínima temperatura en este ciclo.

- A) $(1/4)^{2/3}$
- B) $(3/4)^{2/3}$
- C) $(5/4)^{2/3}$
- D) $(7/4)^{2/3}$
- E) $(9/4)^{2/3}$

Prohibida su venta

Resolución 18

Termodinámica

Ciclo de Carnot

Trabajaremos en la expansión adiabática:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \frac{V_2}{V_1} \dots\dots \textcircled{1}$$

También:

$$P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma-1} \left\{ \begin{array}{l} V_2 = \frac{5}{4} V \\ V_1 = V \end{array} \right.$$

Reemplazando:

$$\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{5}{4}\right)^{2/3}$$

Rpta.: (5/4)^{2/3}

Pregunta 19

Se calienta agua usando una cocina eléctrica de potencia P. En 10 minutos la temperatura del agua aumenta de 10° C a 100° C. Si la cocina sigue suministrando la misma potencia P, calcule aproximadamente el tiempo (en minutos) que se necesita para evaporar toda el agua. El proceso se realiza a presión normal.

Capacidad calorífica del agua:

$$4,18 \times 10^3 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$$

Calor latente de evaporación del agua:

$$2\,257 \times 10^3 \text{ J.kg}^{-1}$$

- A) 10
- B) 30
- C) 50
- D) 60
- E) 70

Prohibida su venta

Resolución 19

Calorimetría

Cambio de fase

$$\left. \begin{array}{l} \text{Si } Q_1 = mce\Delta T \rightarrow 10 \text{ min} \\ Q_2 = mL \rightarrow t_x \end{array} \right\} t_x = \frac{mL10}{mce\Delta T}$$

Reemplazando:

$$t_x = \frac{2257 \cdot 10^3 \cdot 10}{4,18 \cdot 10^3 \cdot 90} \Rightarrow t_x = 60 \text{ min}$$

Rpta.: 60

Pregunta 20

Una esfera de 200 cm³ de volumen que tiene una densidad igual a 0,8 g/cm³, está sumergida en un tanque lleno de agua. Si la esfera se suelta del fondo del tanque, calcule aproximadamente el tiempo (en s) que demora en elevarse 5 m dentro del agua. No considere las fuerzas de fricción.

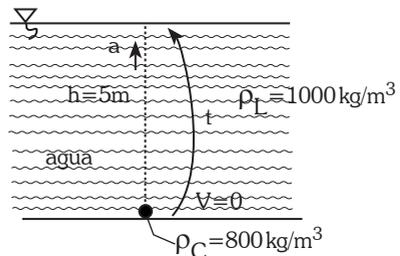
$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

- A) 2,02
- B) 3,02
- C) 4,02
- D) 5,02
- E) 6,02

Resolución 20

Estática de fluidos

Empuje hidrostático



Cálculo de "a" : $a = \left(\frac{\rho_L - \rho_C}{\rho_C} \right) g$

$\Rightarrow a = \left(\frac{1000 - 800}{800} \right) 9,81 = 2,4525 \text{ m/s}^2$

Cálculo de t : $d = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$5 = \frac{2,4525}{2} (t)^2$

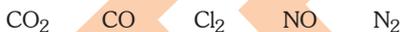
$\therefore t = 2,02 \text{ s}$

Rpta.: 2,02

QUÍMICA

Pregunta 21

Una sustancia diamagnética, sin electrones desapareados, es ligeramente repelida por un campo magnético, mientras que una sustancia paramagnética, con electrones desapareados, es atraída débilmente por un campo magnético. ¿Cuántas de las siguientes sustancias son paramagnéticas?



Números atómicos:

C=6, N=7, O=8, Cl=17

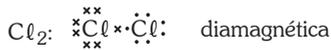
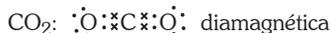
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 21

Paramagnetismo

Sustancia diamagnética: sin electrones desapareados.

Sustancia paramagnética: con electrones desapareados.



Solo 1 sustancia es paramagnética.

Rpta.: 1

Pregunta 22

Un recipiente rígido contiene 1000 litros de gas metano (CH₄) a 0 °C y una atmósfera. Si se libera el gas hasta que su presión disminuye a la mitad de su valor inicial, manteniendo la misma temperatura, ¿cuántos gramos de metano quedarán en el balón?

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

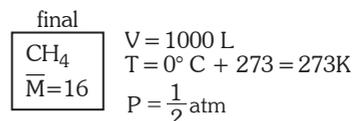
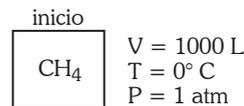
Masas atómicas: H=1, C=12

- A) 22,3
- B) 44,6
- C) 357,2
- D) 714,5
- E) 1429,4

Resolución 22

Estados de agregación

Estado gaseoso



Prohibida su venta

En el estado final:

$$PV = RT_n$$

$$\frac{1}{2} \times 1000 = 0,082 \times 273 \times \frac{m}{16}$$

$$\Rightarrow m = 357,37 \text{ g}$$

Rpta.: 357,2

Pregunta 23

Se tiene una muestra de 100 g de clorato de potasio (KClO_3) al 90 % de pureza, la cual se somete a calentamiento obteniéndose oxígeno molecular (O_2) y cloruro de potasio (KCl). Si la reacción tiene una eficiencia de solo 70%, ¿cuál sería el volumen (en L) de $\text{O}_{2(g)}$ obtenido, medido a condiciones normales?

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

Masas atómicas: K=39, Cl=35,5, O=16

- A) 9,19
- B) 14,13
- C) 17,28
- D) 29,32
- E) 39,18

Resolución 23

Estequiometría

Pureza - Rendimiento



$$100 \text{ g muestra} \times \frac{90 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g muestra}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122,5 \text{ KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{22,4 \text{ L}_{\text{teórico}}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{70 \text{ real}}{100 \text{ teórico}} = 17,28 \text{ L}$$

Rpta.: 17,28

Pregunta 24

Indique el grupo y periodo de la tabla periódica, respectivamente, correspondiente a un elemento químico cuya configuración electrónica termina en $4s^1 3d^{10}$.

- A) IA ; 4
- B) IIIA ; 3
- C) VA ; 4
- D) VIII B ; 3
- E) IB ; 4

Resolución 24

Tabla periódica

Ubicación en TPM



Período = mayor nivel = 4

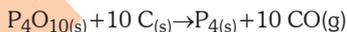
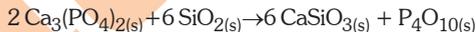
Grupo = último día subnivel: 11 (IUPAC)

IB (USA)

Rpta.: IB; 4

Pregunta 25

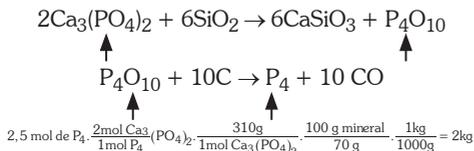
El fósforo blanco (P_4) es obtenido de acuerdo a las siguientes reacciones:



¿Cuántos kilogramos de un mineral, que contiene $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ al 70 % en masa, se necesitan para obtener 2,5 moles de P_4 ?

Masa molar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310 \text{ g/mol}$

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

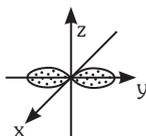
Resolución 25**Estequiometría****Pureza - rendimiento****Rpta.: 2,2****Pregunta 26**

Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El número máximo de orbitales atómicos correspondientes al tercer nivel de energía es nueve.
 - II. Un orbital atómico tipo p, presenta forma tetralobular.
 - III. El orbital atómico $7p_z$ presenta mayor tamaño que el orbital atómico $6p_z$.
- A) VFV
 B) VFF
 C) FVV
 D) VVV
 E) FFF

Resolución 26**Estructura atómica****Configuración electrónica**

- I. (V) \rightarrow número de orbitales por nivel $=n^2$;
para $n=3$, el número de orbitales $=3^2=9$.
- II. (F) \rightarrow orbital "p" tipo dilobular



- III. (V) $\rightarrow 7p_z$ tiene mayor tamaño que $6p_z$ porque posee mayor "n".

Rpta.: V F V**Pregunta 27**

En el horno eléctrico de una siderúrgica se coloca chatarra de acero y después de unos minutos se observa la formación de gases pardo-rojizos los cuales, en corto tiempo, se difunden en el área de trabajo y la zona aledaña. Por otro lado, el acero fundido obtenido en el horno, se vierte en moldes de madera. Pasado un tiempo, a partir del acero fundido se obtienen bolas de acero utilizadas en los molinos. ¿Cuántas de las observaciones subrayadas involucran cambios físicos y químicos, respectivamente?

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

Resolución 27**Materia****Fenómenos**

- Se observa la formación de gases pardo-rojizos (Q).
- Se difunden en el área de trabajo (F).
- El acero fundido obtenido en el horno (F).
- A partir del acero fundido se obtienen bolas de acero utilizadas en los molinos (F).

3 cambios físicos

1 cambio químico

Rpta.: 3, 1

Pregunta 28

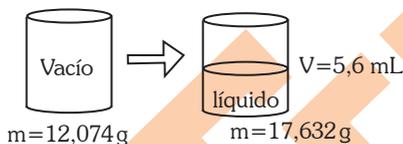
Se tiene un pequeño volumen de cierta muestra líquida y se determina su densidad mediante un método sencillo. Para esto se midió la masa de un vaso de precipitado vacío y seco obteniéndose 12,074 gramos. Luego se vertió en el vaso 5,6 mL de la muestra líquida y la masa medida del vaso y el líquido contenido fue de 17,632 gramos. ¿Cuál es la densidad de la muestra líquida (kg/m^3)?

- A) $8,83 \times 10^2$
- B) $9,93 \times 10^2$
- C) $1,04 \times 10^3$
- D) $2,09 \times 10^3$
- E) $3,06 \times 10^3$

Resolución 28

Materia

Densidad



Entonces $m_{\text{líquido}} = 17,632 - 12,074 = 5,558 \text{ g}$

Luego $\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$

$$\rho = \frac{5,558 \text{ g}}{5,6 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3}$$

$$\rho = 992,5 \text{ kg/m}^3 = 9,93 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$$

Rpta.: $9,93 \times 10^2$

Pregunta 29

La fuerza electromotriz de una celda galvánica es independiente de:

- A) Naturaleza de los electrodos.
- B) Concentración de los cationes.
- C) Concentración de los aniones.
- D) Temperatura del sistema.
- E) Volumen de los electrolitos.

Resolución 29

Electroquímica

Celdas galvánicas

La fuerza electromotriz de una celda galvánica es una propiedad intensiva que depende del tipo de electrodo, concentración de las soluciones, de la temperatura y de la presión. No depende de la cantidad de sustancia.

Rpta.: Volumen de los electrolitos.

Pregunta 30

Dadas las siguientes proposiciones con respecto a la electrólisis de una solución de yoduro de potasio (KI), ¿cuáles son correctas?

- I. Se produce yodo (I_2) en el cátodo.
- II. La reacción se lleva a cabo de manera espontánea.
- III. La solución que rodea al cátodo cambia a fucsia con la adición de fenolftaleína.

Potencial estándar de reducción (V)

$$E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) = -2,93$$

$$E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = +1,23$$

$$E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0,54$$

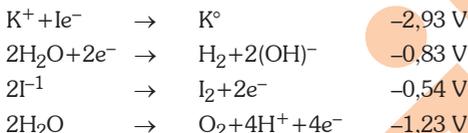
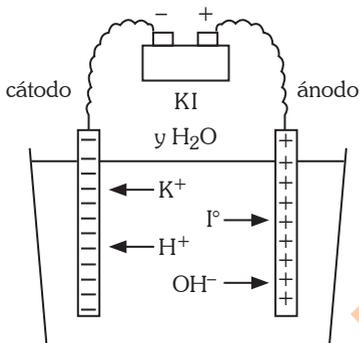
$$E^\circ(\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2) = -0,83$$

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

Resolución 30

Electroquímica

Celdas electrolíticas



Ocurren las de mayor potencial.

- I. (F) \rightarrow se forma I_2 en el ánodo.
- II. (F) \rightarrow la electrólisis es un proceso no espontáneo.
- III. (V) \rightarrow por la presencia de OH^- .

Rpta.: Solo III

Pregunta 31

Los polímeros son grandes moléculas constituidas por una unidad fundamental (monómero) que se repite. Respecto a los tipos de polímeros, y siendo A y B dos monómeros, indique la relación correcta entre las columnas izquierda y derecha.

- | | |
|-----------------|------------------|
| I. Homopolímero | a. ~A-B-A-B-A-B~ |
| II. Copolímero | b. ~A-A-A-A-A-A~ |
| III. En bloque | c. ~A-A-A-B-B-B~ |

- A) I-a, II-b, III-c
- B) I-c, II-b, III-a
- C) I-a, II-c, III-b
- D) I-b, II-c, III-a
- E) I-b, II-a, III-c

Resolución 31

Química aplicada

Materiales modernos

polímeros (*poly*, “muchas”; *menos*, “partes”)

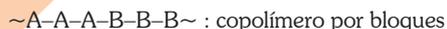
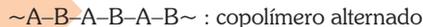
J. J. Berzelius (1827)

Son materiales de elevada masa molar, se obtienen a partir de reacciones de polimerización, que son las siguientes.

- Polimerización por adición: a partir de esta se obtiene homopolímeros.



- Polimerización por condensación: a partir de esta se obtiene copolímeros.



Por lo tanto, I-b , II-a , III-c.

Rpta.: I-b , II-a , III-c

Pregunta 32

Un estudiante analiza los potenciales de reducción del aluminio y hierro:



De su análisis deduce que el aluminio debería corroerse más fácilmente que el hierro y, siendo así, una lata hecha de aluminio con gaseosa debería corroerse más rápidamente. Por lo tanto, las latas de gaseosa deberían hacerse de hierro. Sin embargo, esto no ocurre así. ¿Cuál es la razón por la cual ese proceso de corrosión no se observa en las latas de aluminio?

Prohibida su venta

- A) Debido a la capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) que se forma en la superficie del metal y lo protege.
- B) El potencial de oxidación del aluminio es muy bajo.
- C) El aluminio es pintado con alguna capa de barniz.
- D) Se forma carbonato de aluminio insoluble, $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$, sobre el metal y lo protege.
- E) El líquido de una gaseosa no es un medio corrosivo.

Resolución 32

Electroquímica

Corrosión

Pasivación

Consiste en la formación de una película (inerte) sobre la superficie de un material (comúnmente un metal). Esto ocurre en materiales como aluminio de tal forma que lo protege de la corrosión.

Debido a la capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) en la superficie del metal y lo protege.

Rpta.: Debido a la capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) que se forma en la superficie del metal y lo protege.

Pregunta 33

¿Cuál de los siguientes compuestos representa a un aldehído?

- A) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$
- B) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-C(=O)-CH}_3$
- C) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-CH}_3$
- D) $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-C(=O)-H}$
- E) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C(=O)-CH}_3$

Resolución 33

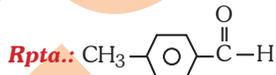
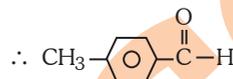
Química orgánica

Compuestos oxigenados

Aldehídos (R-C(=O)-H)

son compuestos orgánicos terciarios (C_6H_5) que

presentan al grupo funcional carbonilo (C=O); estos presentan una mayor reactividad respecto a las cetonas.



Pregunta 34

La lejía es una solución utilizada en la desinfección y como sacamanchas. Una lejía tiene una concentración al 5 % en masa de hipoclorito de sodio (NaClO). Determine la molaridad (mol/L) de un galón de dicha lejía si tiene una densidad de 1,11 g/mL.

Masa molar $\text{NaClO} = 74,5 \text{ g/mol}$

- A) 0,74
- B) 1,11
- C) 1,48
- D) 2,22
- E) 2,96

Resolución 34

Disoluciones

Unidades de concentración

Molaridad

Se expresa: $M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}}$

$M = \frac{10(\% m_{\text{sto}})(\rho_{\text{sol}})}{\overline{M}_{\text{sto}}}$

En el problema:

$$M = \frac{10(5)(1,11)}{74,5}$$

$$\therefore M = 0,74$$

Rpta.: 0,74

Pregunta 35

Durante el fenómeno de la disolución pueden desarrollarse una serie de interacciones intermoleculares. ¿Cuáles de las siguientes son posibles?

- I. Puente de hidrógeno.
 - II. Ion-dipolo.
 - III. Dipolo-dipolo inducido.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

Resolución 35

Disoluciones

Proceso de disolución

En el desarrollo del proceso de disolución están asociadas variaciones energéticas, debido a la búsqueda de una mayor aleatoriedad. Esto implica vencer las fuerzas atractivas presentes en las sustancias componentes. Entre ellas tenemos:

- Interacciones durante de homogéneo (E.P.H.)
- Interacciones ión - dipolo
- Interacciones dipolo instantáneo - dipolo inducido
- Interacciones dipolo permanente - dipolo inducido

$$\therefore \text{I, II y III}$$

Rpta.: I, II y III

Pregunta 36

En los siguientes oxianiones, indique el que está correctamente nombrado.

- A) SeO_3^{2-} : seleniato
- B) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$: cromato
- C) PO_4^{3-} : fosfito
- D) BrO^- : hipobromito
- E) ClO_2^- : clorato

Resolución 36

Nomenclatura inorgánica

Oxianiones

El bromo presenta los siguiente estados de oxidación: +1; +3; +5; +7.

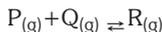
Entonces, con el estado de oxidación +1, se verifica las siguientes sustancias.

Br_2O óxido hipobromoso	HBrO ácido hipobromoso	BrO^- hipobromito
---	---------------------------------------	-------------------------------

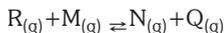
Rpta.: BrO^- : hipobromito

Pregunta 37

Dadas las siguientes proposiciones referidas a las siguientes reacciones que ocurren a igual temperatura:



$$K_{\text{eq}1} = 1,9 \times 10^{-4}$$



$$K_{\text{eq}2} = 8,5 \times 10^2$$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Para la reacción:

$2\text{P}_{(g)} + 2\text{Q}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{R}_{(g)}$, la constante de equilibrio es $K_{\text{eq}3} = 3,61 \times 10^{-8}$, a la misma temperatura.

- II. Para la reacción: $P_{(g)} + M_{(g)} \rightleftharpoons N_{(g)}$, la constante de equilibrio es $K_{eq1} \times K_{eq2}$, a la misma temperatura.
- III. El valor de la constante de equilibrio K_{eq3} varía si cambia la temperatura.
- A) Solo I
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) I y II
 E) I, II y III

Resolución 37

Equilibrio químico

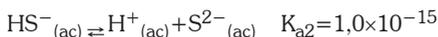
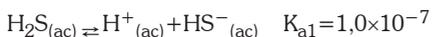
Constante de equilibrio

- I. Correcto
 En $2P_{(g)} + 2Q_{(g)} \rightleftharpoons 2R_{(g)}$; $K_{eq3} = (1,9 \times 10^{-4})^2$
 $K_{eq3} = 3,61 \times 10^{-8}$
- II. Correcto
 Para ambas reacciones
- $$\begin{array}{l} P_{(g)} + Q_{(g)} \rightleftharpoons R_{(g)} \dots K_{eq1} \\ \textcircled{+} \downarrow R_{(g)} + M_{(g)} \rightleftharpoons N_{(g)} + Q_{(g)} \dots K_{eq2} \\ \hline P_{(g)} + M_{(g)} \rightleftharpoons N_{(g)} \Rightarrow K_{eq} = K_{eq1} \times K_{eq2} \end{array}$$
- III. Correcto
 El cambio de temperatura modifica el valor de la constante de equilibrio.

Rpta.: I, II y III

Pregunta 38

La ionización del H_2S en medio acuoso se produce mediante las siguientes reacciones:



¿Cuál es la concentración molar (mol/L) de los iones H^+ en una solución acuosa de H_2S 0,1 M?

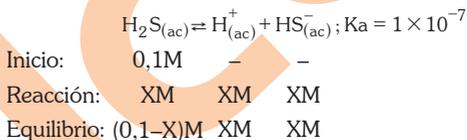
- A) $1,0 \times 10^{-3}$
 B) $1,0 \times 10^{-4}$
 C) $1,0 \times 10^{-5}$
 D) $1,0 \times 10^{-6}$
 E) $1,0 \times 10^{-7}$

Resolución 38

Equilibrio iónico

Constante de acidez

Como la primera reacción presenta “ K_a ”, que es 10^8 veces mayor que el de la segunda reacción, entonces la solución del problema depende de la primera reacción:



Luego:

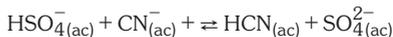
$$K_a = 1 \times 10^{-7} = \frac{X \cdot X}{(0,1 - X)}$$

$$\Rightarrow X = [H^+] = 1 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Rpta.: $1,0 \times 10^{-4}$

Pregunta 39

Dada la siguiente reacción en medio acuoso:



Señale la alternativa que corresponda a un par conjugado ácido-base según Bronsted-Lowry.

- A) HSO_4^- y HCN
 B) CN^- y SO_4^{2-}
 C) HSO_4^- y CN^-
 D) HSO_4^- y SO_4^{2-}
 E) HCN y SO_4^{2-}

