

Pregunta 01

Un protón tiene una energía cinética E y sigue una trayectoria circular en un campo magnético de magnitud B . Encuentre el radio de la trayectoria.

m : masa del protón

q : carga eléctrica del protón.

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

Resolución 01

Electromagnetismo

Fuerza magnética

$$F_{MAG} = F_{CEN}$$

$$qvB = \frac{mv^2}{R}$$

$$r = \frac{mv}{qB} \dots (1)$$

Reemplazando (2) en (1)

$$E = \frac{1}{2} mv^2$$

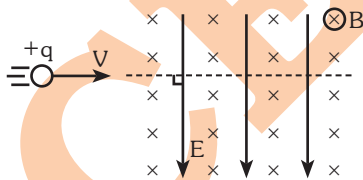
$$v = \sqrt{\frac{2E}{m}} \dots (2)$$

$$R = \frac{\sqrt{2mE}}{qB}$$

Rpta.: $\frac{\sqrt{2mE}}{qB}$

Pregunta 02

Una partícula electrizada ingresa en la dirección mostrada en la figura con rapidez de 2×10^4 m/s a una zona donde se tiene un campo compuesto eléctrico y magnético. Si el campo magnético es $B=0,05$ T y la partícula sigue una trayectoria rectilínea, encuentre (en kN/C) la intensidad del campo eléctrico E .



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

Resolución 02

Electromagnetismo

Fuerza magnética

$$F_{ELEC} = F_{MAG}$$

$$qE = qvB$$

$$E = (2 \cdot 10^4)(0,05)$$

$$E = 1 \text{ KN/C}$$

Rpta.: 1

Prohibida su venta

Pregunta 03

Se hace incidir desde el vacío un rayo de luz de 5×10^{-7} m de longitud de onda sobre la superficie plana de cierto material en un ángulo de 60° respecto a la normal a la superficie. Si el rayo refractado hace un ángulo de 30° respecto de la normal, calcule, en m, la longitud de onda de este rayo en el interior del material.

- A) $0,88 \times 10^{-7}$
- B) $1,38 \times 10^{-7}$
- C) $2,88 \times 10^{-7}$
- D) $3,48 \times 10^{-7}$
- E) $5,78 \times 10^{-7}$

Resolución 03

OEM

Refracción

$$n_1 \sin 60^\circ = n_2 \sin 30^\circ$$

$$\frac{c}{\lambda_1 f} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{c}{\lambda_2 f} \times \frac{1}{2}$$

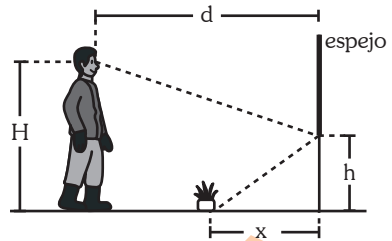
$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{\sqrt{3}}$$

$$\lambda_2 = 2,88 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Rpta.: $2,88 \times 10^{-7}$

Pregunta 04

Una persona tiene una altura H desde los ojos hasta el suelo y observa un espejo adherido a una pared que se encuentra a una distancia d , como se observa en el dibujo. Si el espejo se encuentra a una altura h del suelo, la distancia x más cercana a la pared a la que se puede ubicar un objeto para que la persona lo vea reflejado en el espejo es:

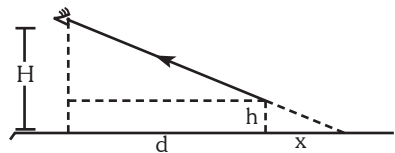


- A) $\frac{d(h+d)}{H}$
- B) $\frac{hd}{H+h}$
- C) $\frac{hd}{H-h}$
- D) $\frac{Hd}{h}$
- E) $\frac{Hh}{d}$

Resolución 04

Óptica

Reflexión



$$\frac{x}{d} = \frac{h}{H-h}$$

$$x = \frac{hd}{H-h}$$

Rpta.: $\frac{hd}{H-h}$

Pregunta 05

Una estación de radio transmite a 89,5 MHz con una potencia radiada de 45,0 kW. El número de fotones por segundo que emite la estación es, aproximadamente:
($h = 6,626 \times 10^{-34}$ J.s)

- A) $4,00 \times 10^{29}$
- B) $6,59 \times 10^{29}$
- C) $7,59 \times 10^{29}$
- D) $1,35 \times 10^{35}$
- E) $2,20 \times 10^{35}$

Resolución 05

Mecánica cuántica

Plank

$$E = N h f$$

$$N = \frac{pt}{hf}$$

$$N = \frac{45 \times 10^3 \times 1}{6,626 \times 10^{-34} \times 89,5 \times 10^6}$$

$$N = 7,59 \times 10^{29}$$

Rpta.: $7,59 \times 10^{29}$

Pregunta 06

La velocidad máxima que adquiere una masa con movimiento armónico simple es 2 m/s y su amplitud es 5×10^{-2} m. Si el sistema duplica su amplitud manteniendo su frecuencia, la aceleración máxima, en m/s^2 , que adquiere bajo esta condición es:

- A) 20
- B) 40
- C) 80
- D) 160
- E) 320

Resolución 06

MAS

Como: $V_{\text{máx}} = 2 \text{ m/s}$
 $A_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
 $\Rightarrow V_{\text{máx}} = \omega \cdot A_1$
 $\Rightarrow 2 = \omega \cdot 5 \cdot 10^{-2}$
 $\omega = 40 \text{ rad/s}$

Piden: $a_{\text{máx}} \rightarrow A_2 = 2A_1$
 $\Rightarrow a_{\text{máx}} = \omega^2 A_2$
 $= \omega^2 \cdot 2A_1$
 $= 40^2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$
 $a_{\text{máx}} = 160 \text{ m/s}^2$

Rpta.: 160

Pregunta 07

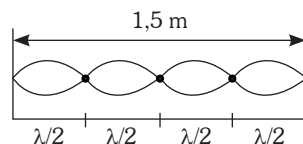
Una cuerda tensa de 1,5 m de longitud forma una onda estacionaria con 3 nodos entre sus extremos. Halle la longitud de onda de la onda estacionaria en metros.

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

Resolución 07

Ondas mecánicas

Ondas estacionarias



Prohibida su venta

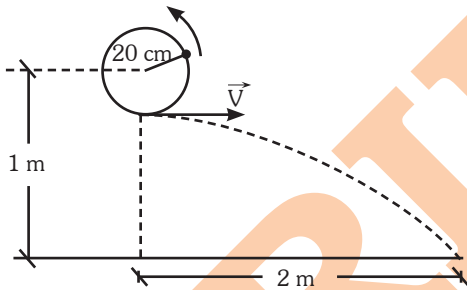
Como se ve:

$$4 \frac{\lambda}{2} = 1,5 \text{ m}$$

$$\lambda = 3/4 \text{ m}$$

Pregunta 08

Un cuerpo de 200 g de masa gira en un plano vertical atado a una cuerda tensa de 20 cm de longitud. El eje del plano de giro se ubica a una altura de un metro del suelo. Cuando el cuerpo pasa por su punto más bajo la cuerda se rompe y el cuerpo cae a una distancia horizontal de 2 m como se muestra en la figura. Calcule la tensión de la cuerda (en N) en el momento que se rompe.
($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



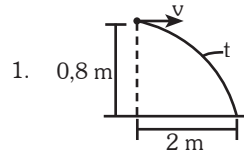
- A) 3,31
- B) 6,62
- C) 13,25
- D) 26,49
- E) 52,98

Rpta.: 3/4

Resolución 08

Dinámica

2° Ley de Newton



1. $0,8 \text{ m}$

- $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$0,8 = \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{8}{5g}}$$

- $d = vt$

$$2 = V \cdot \sqrt{\frac{8}{5g}}$$

$$V = \sqrt{\frac{5g}{2}} \dots (1)$$



2.

- $F_R = ma$

$$T - mg = m \frac{V^2}{R}$$

$$\text{de(1): } T - mg = m \cdot \frac{25}{2} g$$

$$T = \frac{27}{2} mg$$

$$\Rightarrow T = \frac{27}{2} \cdot \frac{200}{1000} \cdot 9,81$$

$$T = 26,49 \text{ N}$$

Rpta.: 26,49

Pregunta 09

En un recipiente con agua se encuentra flotando un cuerpo sólido uniforme con el 90% de su volumen dentro del agua. Al recipiente se le agrega lentamente aceite hasta que el cuerpo queda totalmente sumergido, quedando el 20% del cuerpo dentro del agua. Calcule la densidad del aceite (en kg/m^3).

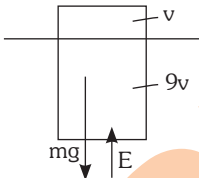
- A) 775
- B) 825
- C) 875
- D) 925
- E) 975

Resolución 09

Hidrostática

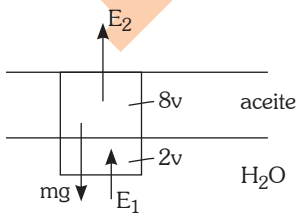
Principio de Arquímedes

1°



- $E = mg$
- $\rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g \cdot 9V = \rho_c \cdot 10V \cdot g$
- $\rho_c = \frac{9}{10} \rho_{\text{H}_2\text{O}}$
- $= 900 \text{ kg/m}^3$

2°



- $E_1 + E_2 = mg$
- $\rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g \cdot 2V + \rho_{\text{aceite}} \cdot g \cdot 8V = \rho_c \cdot 10V \cdot g$
- $\rightarrow \rho_{\text{oil}} = 875 \text{ kg/m}^3$

Rpta.: 875

Pregunta 10

Calcule aproximadamente la cantidad de calor, en kJ, que se desprende cuando 100 g de vapor de agua a 150 °C se enfrían hasta convertirlos en 100 g de hielo a 0 °C.

Calor específico del vapor de agua = 2,01 kJ/kgK

Calor latente de vaporización del agua = 2257 kJ/kg

Calor específico del agua líquida = 4,18 kJ/kgK

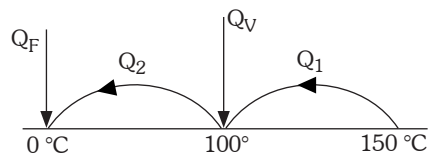
Calor latente de fusión del agua = 333,5 kJ/kg

- A) 305
- B) 311
- C) 327
- D) 332
- E) 353

Resolución 10

Calor

Cambio de fase



$$|Q_T| = |Q_1| + |Q_V| + |Q_2| + |Q_F|$$

$$= |m \cdot C_1 \cdot \Delta T_1| + |m L_V| + |m C_2 \Delta T_2| + |m L_F|$$

$$= \frac{1}{10} \cdot 2,01 \cdot 50 + \frac{1}{10} \cdot 2257 + \frac{1}{10} \cdot 4,18 \cdot 100 + \frac{1}{10} \cdot 333,5$$

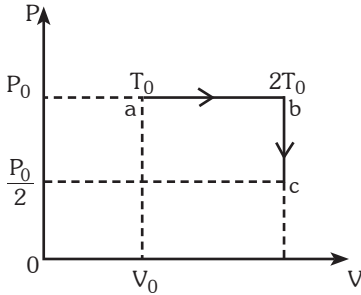
$$= 310,9 \text{ kJ} \approx 311 \text{ kJ}$$

Rpta.: 311

Prohibida su venta

Pregunta 11

Un gas ideal a la presión P_0 y volumen V_0 (estado a), se expande isobáricamente hasta duplicar su temperatura (estado b); luego se reduce su presión a la mitad, a volumen constante (estado c). Calcule el trabajo realizado por el gas en todo el proceso.



- A) $\frac{1}{2} P_0 V_0$
- B) $P_0 V_0$
- C) $\frac{3}{2} P_0 V_0$
- D) $2 P_0 V_0$
- E) $\frac{5}{2} P_0 V_0$

Resolución 11

Termodinámica

Proceso a-b:

$$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_f}{2T_0} \quad V_f = 2V_0$$

Proceso a-b-c:

$$W = W_{ab} + W_{ac} = \text{ÁREA} + 0$$

$$\therefore W = P_0 V_0$$

Rpta.: $P_0 V_0$

Pregunta 12

Un condensador almacena 5 nJ de energía cuando se le aplica una diferencia de potencial V. Si se conectan en serie 5 condensadores idénticos al anterior y se les aplica en los extremos la misma diferencia de potencial V, calcule (en nJ) la energía total que se almacena en el circuito.

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

Resolución 12 12

Capacitores

Para 01 capacitor:

$$W = \frac{1}{2} CV^2 = 5\text{nJ} \rightarrow CV^2 = 10$$

Para 05 capacitores:

$$C_{EQ} = \frac{C}{5}$$

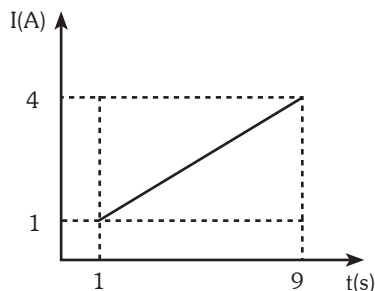
$$W = \frac{1}{2} \left(\frac{C}{5}\right) V^2 = \frac{1}{10} (CV^2) = \frac{1}{10} (10)$$

$$\therefore W = 1\text{nJ}$$

Rpta.: 1

Pregunta 13

La intensidad de corriente eléctrica que circula por un alambre varía con el tiempo en la forma mostrada en la figura transportando una carga Q entre $t=1$ s y $t=9$ s. Calcule la intensidad de corriente eléctrica constante, en A, que transportaría la misma carga Q en el mismo intervalo de tiempo (entre 1 s y 9 s).



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

Resolución 13**Electrocinética****Corriente eléctrica**

En el gráfico I vs. t:

$$Q = \text{área} = \left(\frac{1+4}{2}\right) \cdot 8 = 20c$$

Luego, la corriente constante tiene intensidad:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{20}{8}$$

$$\therefore I = 2,5A$$

Pregunta 14

Se ha determinado que la magnitud F de una fuerza que actúa sobre un satélite que orbita la Tierra depende de la rapidez v del satélite, de la distancia media del satélite al centro de la Tierra R y de la masa m del satélite según la relación

$$F = km^{\alpha}v^{\beta}R^{\gamma}$$

siendo “k” una constante adimensional, determine $\alpha + \beta + \gamma$.

- A) -2
- B) -1
- C) 0
- D) 1
- E) 2

Resolución 14**Análisis dimensional**

$$F = K m^{\alpha} v^{\beta} R^{\gamma}$$

$$[F] = [K][m]^{\alpha} [V]^{\beta} [R]^{\gamma}$$

$$MLT^{-2} = m^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot T^{-\beta}$$

$$\alpha = 1$$

$$\beta = 2$$

$$\gamma = -1$$

$$\therefore \alpha + \beta + \gamma = 2$$

Rpta.: 2**Pregunta 15**

Un sistema está formado por dos masas, $m_1 = 2$ kg y $m_2 = 6$ kg; las cuales se mueven con velocidades $\vec{V}_1 = (2\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s y $\vec{V}_2 = (-\hat{i} + 2\hat{j})$ m/s, respectivamente. Las componentes v_x y v_y de la velocidad de su centro de masa, en m/s, son, respectivamente:

- A) -0,25; 2,5
- B) -0,25; 1,5
- C) -0,25; 1,0
- D) -0,5; 2,5
- E) -1,0; 2,5

Resolución 15

Dinámica de un sistema de partículas

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{V}_{CM} = \frac{2(2\hat{i} + 4\hat{j}) + 6(-\hat{i} + 2\hat{j})}{2 + 6}$$

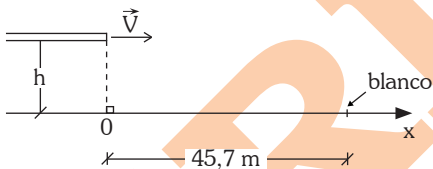
$$\vec{V}_{CM} = (-0,25\hat{i} + 2,5\hat{j}) \text{ m/s}$$

$$\therefore V_x = -0,25 \text{ m/s}; V_y = 2,5 \text{ m/s}$$

Rpta.: -0,25; 2,5

Pregunta 16

Un rifle ubicado sobre el eje x dispara una bala con una rapidez de 457 m/s. Un blanco pequeño se ubica sobre el eje x a 45,7 m del origen de coordenadas. Calcule aproximadamente, en metros, la altura h a la que debe elevarse el rifle por encima del eje x para que pueda dar en el blanco. Considere que el rifle siempre dispara horizontalmente. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,01
- B) 0,02
- C) 0,03
- D) 0,04
- E) 0,05

Resolución 16

Cinemática en 2D

Movimiento parabólico

- Eje x:
 $dx = V_x \cdot \Delta t \Rightarrow 45,7 = 457 \cdot \Delta t$
 $\Rightarrow \Delta t = 0,1 \text{ s}$

- Eje y:
 $\Delta y = \overset{0}{V_{oy}} \cdot \Delta t - \frac{1}{2} g \Delta t^2$
 $-h = -\frac{1}{2} (9,81) (0,1)^2$
 $h = 0,05 \text{ m}$

Rpta.: 0,05

Pregunta 17

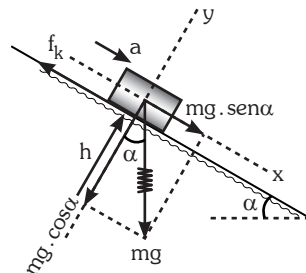
Un bloque de masa m se desliza libremente hacia abajo sobre un plano inclinado en un ángulo α respecto a la horizontal con una aceleración constante $g/2$ (donde “g” es la aceleración de la gravedad). Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu=0,5$; calcule el ángulo α .

- A) 30°
- B) 37°
- C) 43°
- D) 53°
- E) 60°

Resolución 17

Dinámica

Rozamiento



$$\sum \vec{F}_y = \vec{0} \Rightarrow n = mg \cdot \cos\alpha$$

$$\rightarrow f_k = \mu_k n \Rightarrow f_k = \frac{mg}{2} \cdot \cos\alpha$$

$$\sum \vec{F}_x = m\vec{a} \Rightarrow mg\sin\alpha - \frac{mg}{2} \cdot \cos\alpha = m \frac{g}{2}$$

$$\Rightarrow \sin\alpha - \frac{1}{2} \cdot \cos\alpha = \frac{1}{2}$$

Operando: $\alpha = 53^\circ$

Rpta.: 53°

Pregunta 18

Halle aproximadamente la altura h sobre la superficie de la Tierra donde la aceleración de la gravedad es 1 m/s^2 . El radio de la Tierra es R . ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 2,1 R
- B) 4,4 R
- C) 6,2 R
- D) 8,7 R
- E) 12, 1 R

Resolución 18

Gravitación universal

Variación de la gravedad

$$g_o = \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} \rightarrow \text{En la superficie}$$

$$g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2} \rightarrow \text{A una altura "h"}$$

$$g = g_o \left(\frac{R_T}{R_T + h} \right)^2 \rightarrow 1 = 9,81 \left(\frac{R}{R + h} \right)^2$$

Operando: $h = 2,13R$
 $h \approx 2,1R$

Rpta.: 2,1 R

Pregunta 19

En una catarata de 128 m de altura, el agua cae a razón de $1,4 \times 10^6 \text{ kg/s}$. Si la mitad de la energía potencial se convierte en energía eléctrica, calcule aproximadamente la potencia producida en W . ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 878,97
- B) $878,97 \times 10^3$
- C) $1757,94 \times 10^3$
- D) $878,97 \times 10^6$
- E) $1757,94 \times 10^6$

Resolución 19

Energía mecánica

Teorema trabajo-energía

$$P = \dot{m} \cdot g \cdot h \times 50\%; \text{ siendo } \dot{m}: \text{flujo másico (kg/s)}$$

$$P = 1,4 \times 9,81 \times 128 \times 0,5 \times 10^6 = 878,97 \times 10^6 W$$

Rpta.: $878,97 \times 10^6$

Pregunta 20

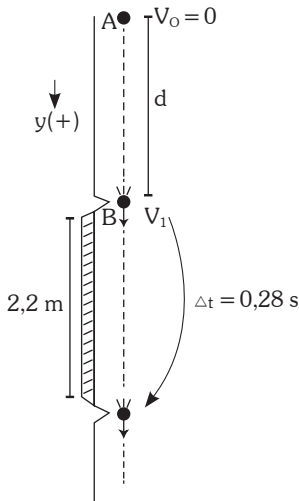
Desde lo alto de un edificio se deja caer un objeto el cual, metros más abajo, recorre una ventana de 2,2 m de alto en 0,28 s. Calcule aproximadamente la distancia (en m) desde el punto de donde se suelta hasta la parte más alta de la ventana. ($g=9,81 \text{ m/s}^2$).

- A) 1,52
- B) 1,76
- C) 1,82
- D) 2,01
- E) 2,14

Resolución 20

Cinemática 1D

MVCL



Ventana:

$$\Delta y = V_1 \Delta t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$2,2 = V_1(0,28) + \frac{9,81}{2}(0,28)^2$$

$$V_1 = 6,48 \frac{m}{s}$$

Tramo A-B:

$$V_1^2 = \frac{V_0^2}{0} + 2gd$$

$$d = \frac{V_1^2}{2g} \Rightarrow \text{Reemplazando: } d = 2,14 \text{ m}$$

Rpta.: 2,14

Pregunta 21

¿Cuánto gramos de sulfato de cobre pentahidratado, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, serán necesarios para preparar 250 mL de una solución 0,1 M de CuSO_4 ?

Masa atómica: Cu = 63,5; S = 32; O = 16; H = 1

- A) 3,99
- B) 5,12
- C) 6,24
- D) 8,75
- E) 10,23

Resolución 21

Dispersiones

Soluciones

$$\frac{250 \text{ mL}_{\text{solución}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0,1 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{249,5 \text{ g}}{1 \text{ mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 6,24$$

Rpta.: 6,24

Pregunta 22

Los elementos del grupo 17 de la Tabla Periódica Moderna son conocidos como halógenos ("formadores de sales"). ¿Cuál de los siguientes compuestos corresponde a una sal de un halógeno?

- A) NH_4NO_3
- B) K_2S
- C) NaCl
- D) Mg_3N_2
- E) Br_2

Resolución 22

Tabla periódica

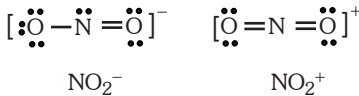
Familias

Los halógenos (X) son F, Cl, Br e I y las sales haloideas se forman con metales de fórmula MX_n . De los mostrados, la sal es NaCl.

Rpta.: NaCl

Pregunta 23

Los iones nitrito (NO_2^-) y nitrito (NO_2^+) tienen las siguientes estructuras de Lewis:

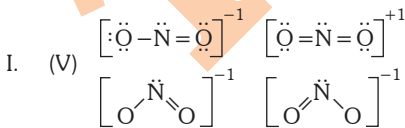


Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El NO_2^- tiene 2 formas resonantes que aportan estabilidad.
 - II. El NO_2^+ no presenta resonancia.
 - III. El enlace nitrógeno-oxígeno tiene la misma longitud de enlace en ambas especies.
- A) VVV
B) VVF
C) VFF
D) VFV
E) FFF

Resolución 23

Enlace



- II. (F) Si hay movimiento de electrones tipo pi, hay resonancia.

- III. (F) El enlace nitrógeno-oxígeno en la primera estructura es un promedio del enlace simple/doble, no poseen igual longitud.

Rpta.: VFF

Pregunta 24

Dada la siguiente información:

Muestra	I	II
Sustancia	Na_2O_2	NaOH
Masa en gramos	39	60
Masa molar (g/mol)	78	40

Señale la alternativa correcta.

- A) La muestra I corresponde a 1,5 mol de Na_2O_2 .
- B) La muestra II corresponde a 0,5 mol de NaOH.
- C) Ambas muestras presentan igual número de moles.
- D) La muestra I presenta mayor número de moles que la muestra II.
- E) La muestra II presenta mayor número de moles que la muestra I.

Resolución 24

Estequiometría

Unidades químicas de masa

IV. $39g Na_2O_2 \times \frac{1mol}{78g} Na_2O_2 = 0,5 mol$

V. $60g NaOH \times \frac{1mol}{40g} NaOH = 1,5 mol$

La muestra II presenta mayor número de moles que la muestra I.

Rpta.: La muestra II presenta mayor número de moles que la muestra I.

Prohibida su venta

Pregunta 25

La corrosión de un metal es un proceso espontáneo a temperatura ambiente. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La corrosión implica un proceso de oxidación-reducción.
- II. En algunos casos, la corrosión del metal forma una capa protectora que disminuye el proceso de corrosión.
- III. El daño estructural por efectos de la corrosión tiene una alta repercusión económica.

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

Resolución 25**Electroquímica****Corrosión**

- I. (V) Implica la transferencia de electrones; es redox.
- II. (V) El aluminio forma una capa protectora durante la corrosión.
- III. (V) La corrosión afecta a los metales.

Rpta.: I, II y III

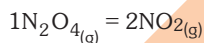
Pregunta 26

Se tiene una mezcla de tetróxido de dinitrógeno y de dióxido de nitrógeno en equilibrio, a 0 °C y 1 atm, de acuerdo a la reacción:



Si en esas condiciones la presión parcial del $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ es 0,8 atm, determine el valor de la constante K_c .

- A) $2,2 \times 10^{-3}$
 B) $1,1 \times 10^{-2}$
 C) $5,0 \times 10^{-2}$
 D) $2,5 \times 10^{-1}$
 E) $5,0 \times 10^{-1}$

Resolución 26**Equilibrio químico****Constante de equilibrio**

Equilibrio: 0,8 atm 0,2 atm $P_T = 1 \text{ atm}$

$$\Rightarrow K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0,2)^2}{0,8} = 0,05 \rightarrow K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$$

$$0,05 = K_c(0,082 \times 273)^1$$

$$\therefore K_c = 2,2 \times 10^{-3}$$

Rpta.: $2,2 \times 10^{-3}$

Pregunta 27

Una solución preparada mezclando 5 g de tolueno, C_7H_8 , con 225 g de benceno, C_6H_6 , tiene una densidad de 0,976 g/mL. Calcule la molaridad del tolueno en dicha solución. Masas molares (g/mol):

tolueno = 92; benceno = 78

- A) 0,05
 B) 0,11
 C) 0,15
 D) 0,23
 E) 0,26

Resolución 27**Sistemas dispersos****Unidades de concentración**

Solución: 5 g de C_7H_8 y 225 g de C_6H_6

Para tolueno:

$$\rho_{\text{solución}} = 0,0976 \text{ g/ml}$$

$$\rho_{\text{solución}} = \frac{\text{masa total}}{\text{volumen total}}$$

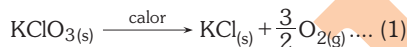
$$0,976 = \frac{230}{V_{\text{total}}}$$

$$M = \frac{n_{C_7H_8}}{\text{Volumen (L)}} = \frac{5/92}{0,23567}$$

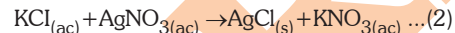
$$M = 0,23$$

Rpta.: 0,23**Pregunta 28**

Un gramo de clorato de potasio se descompone según la siguiente reacción:



Después de realizada la reacción (1) se adiciona $AgNO_{3(ac)}$ en exceso, por lo que obtiene 0,9358 g de $AgCl_{(s)}$ acorde a la reacción (2).



Calcule el rendimiento (%) que tuvo la reacción (1).

Masas atómicas:

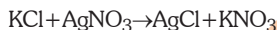
$$O=16; Cl=35,6; K=39; Ag=107,8$$

- A) 20
- B) 38
- C) 65
- D) 80
- E) 90

Resolución 28**Estequiometría****Rendimiento de la reacción**

$$122,5 \text{ g} \quad 74,5 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} \quad m=0,60 \text{ g}$$



$$74,5 \text{ g} \quad 143,3 \text{ g}$$

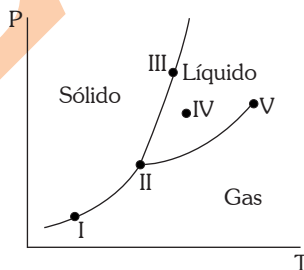
$$x=0,4865 \text{ g} \quad 0,9358 \text{ g}$$

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{0,4865}{0,60} \cdot 100$$

$$\cong 80 \%$$

Rpta.: 80**Pregunta 29**

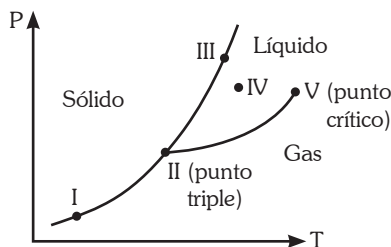
A continuación se presenta un diagrama de fases genérico. ¿En qué puntos, de los señalados, se observarán 2 fases?



- A) I, III, V
- B) II, IV
- C) III, V
- D) I, IV
- E) I, III

Resolución 29**Estados de la materia****Diagrama de fases**

En los siguientes puntos se observan dos (2) fases.



- I. Equilibrio sólido - gas
- III. Equilibrio sólido - líquido

Rpta.: I y III**Pregunta 30**

¿Cuántos de los siguientes fenómenos presentados en las proposiciones son químicos?

- I. Laminación del cobre.
- II. Oxidación del hierro.
- III. Evaporación del agua.
- IV. Fermentación de la uva.
- V. Disolución de azúcar en agua.

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

Resolución 30**Materia****Fenómenos de la materia**

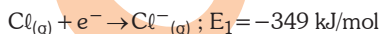
Las proposiciones que muestran fenómenos químicos son:

Fenómeno químico: Son los cambios que presentan las sustancias cuando, al reaccionar unas con otras, pierden sus características originales y dan lugar a otra sustancia con propiedades diferentes.

- I. Oxidación del hierro.
- II. Fermentación de la uva.

Rpta.: 2**Pregunta 31**

Dados los siguientes procesos:



Indique la proposición correcta:

- A) La primera energía de ionización del cloro corresponde a un proceso exotérmico.
- B) La segunda energía de ionización del cloro es menor que la primera.
- C) Es más fácil que el cloro pierda electrones que los gane.
- D) La primera afinidad electrónica del cloro corresponde a un fenómeno endotérmico.
- E) El ión $\text{Cl}^{-}_{(g)}$ es más estable que el átomo de $\text{Cl}_{(g)}$.

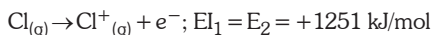
Resolución 31**Tabla periódica****Propiedades periódicas**

Para el elemento cloro se tiene

– Afinidad electrónica:



– Primera energía de ionización:



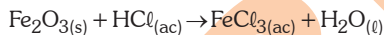
Por tanto, el ion cloruro tiene menor energía que el $\text{Cl}_{(g)}$ debido a que se libera energía a partir de este último.

Rpta.: El ion $\text{Cl}^{-}_{(g)}$ es más estable que el átomo de $\text{Cl}_{(g)}$

Pregunta 32

La sanguina seca (pintura roja) contiene, como pigmento, aproximadamente el 63% en masa de óxido férrico. ¿Cuántos mililitros de ácido clorhídrico 2 M se requieren para que todo el pigmento contenido en 10 g de sanguina reaccione totalmente con el ácido? Masas atómicas:

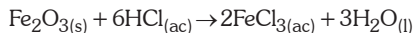
Fe = 56; Cl = 35,5; O = 16; H = 1



- A) 20
- B) 40
- C) 79
- D) 118
- E) 137

Resolución 32**Dispersiones****Estequiometría de soluciones**

A partir de la ecuación química balanceada



1 mol > 160 g 6 mol

Dato:

$$10 \text{ g} \times \frac{63}{100} = 6,3 \text{ g} \quad n = 0,236 \text{ mol}$$

Por tanto : molaridad HCl = $\frac{n_{\text{HCl}}}{V_{\text{sol}}}$

$$\Rightarrow \frac{2 \text{ mol}}{\text{L}} = \frac{0,236 \text{ mol}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 118 \text{ mL}$$

Rpta.: 118

Pregunta 33

Respecto a la teoría mecano-cuántica y la estructura atómica, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El electrón ya no está en una órbita, en el sentido de Bohr, sino más bien hay una nube de probabilidad electrónica.
 - II. Cada uno de los estados cuánticos, diferenciados por n , ℓ , m_ℓ , corresponde a distintas funciones de distribución de probabilidad (orbitales).
 - III. La función de probabilidad más sencilla se obtiene para los estados s ($\ell=0$) y tiene simetría esférica.
- A) Solo I
 - B) Solo III
 - C) I y II
 - D) II y III
 - E) I, II y III

Resolución 33**Estructura atómica****Modelo atómico actual**

I. VERDADERO

Según la teoría mecánico-cuántica, el electrón se encuentra en una región de máxima probabilidad (orbital).

II. VERDADERO

Un orbital queda definido en función de los números cuánticos (n, l, m_l).

III. VERDADERO

Orbital “s”: Esférico

Orbital “p”: Dilobular

Orbital “d”: Tetralobular

Orbital “f”: Octolobular

Rpta.: I, II y III**Pregunta 34**

Una de las preocupaciones a nivel mundial es el calentamiento global originado por las actividades del hombre. Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

I. El calentamiento global es consecuencia del aumento de la temperatura en la atmósfera terrestre.

II. El cambio climático que ocurre en la Tierra está relacionado principalmente con el impacto de los gases de efecto invernadero.

III. El término *efecto invernadero* se refiere a la retención del calor en la atmósfera por parte de una capa de gases en la atmósfera, como por ejemplo, el dióxido de carbono, el vapor de agua y metano.

A) VVV

B) VFV

C) VFF

D) FFV

E) FFF

Resolución 34**Contaminación ambiental****Calentamiento global**

El calentamiento global consiste en el aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre debido a los gases de efecto invernadero (GEI): $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{CH}_4(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ y en menor proporción de $\text{O}_3(\text{g})$ y CFC.

Luego, son verdaderas I, II y III

Rpta.: VVV**Pregunta 35**

A 25 °C, el agua de lluvia puede llegar a tener un pOH de hasta 12. En este caso, ¿cuántas veces mayor es la concentración de iones hidronio de esta agua con respecto al agua neutra?

A) 12/7

B) 2/7

C) 5

D) 10^5 E) 10^{12} **Resolución 35****Ácidos y bases****Potencial de hidrógeno**

A 25°C:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{Como: } \text{pOH} = 12 \rightarrow \text{pH} = 2 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{M} \quad (\text{agua de lluvia})$$

$$\text{Agua neutra: } \text{pH} = 7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-7} \text{M}$$

$$\text{Luego: } \frac{[\text{H}^+]_{\text{agua de lluvia}}}{[\text{H}^+]_{\text{agua neutra}}} = \frac{10^{-2}}{10^{-7}} = 10^5$$

Rpta.: 10^5

Pregunta 36

Respecto al recurso agua, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El agua nunca se encuentra pura en la naturaleza debido a la facultad que tiene para disolver o dispersar diferentes sustancias.
- II. El agua de lluvia recolectada en la azotea de una vivienda, en un recipiente esterilizado, es agua pura.
- III. La contaminación de las aguas con materia orgánica biodegradable disminuye la concentración de oxígeno disuelto.

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

Resolución 36**Contaminación ambiental****Contaminación del agua**

El agua, en la naturaleza, la encontramos mezclada con sales (agua de mar, ríos, lagos) y con gases debido a la contaminación atmosférica (agua de lluvia, en algunos casos, como lluvia ácida).

Asimismo, en la hidrósfera el nivel de oxígeno disminuye debido a la descomposición de materia orgánica, lo que genera la proliferación de microorganismos que requieren oxígeno para sus funciones biológicas.

Luego:

- I. V
- II. F
- III. V

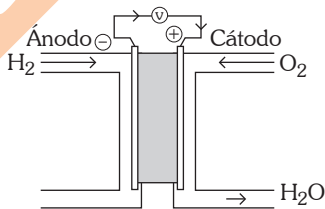
Rpta.: I y III

Pregunta 37

Una posible solución a la contaminación relacionada con los gases emanados por los motores de los autos es el uso de celdas de combustible $H_2 - O_2$. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. En la celda se producen reacciones de oxidación-reducción.
- II. La celda produce agua como producto.
- III. La celda produce principalmente energía térmica.

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

Resolución 37**Química aplicada****Celda de combustible**

- I. (V) Hay transferencia de electrones.
- II. (V) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
- III. (F) La celda produce principalmente energía eléctrica.

Son correctas I y II.

Rpta.: I y II

Pregunta 38

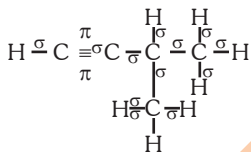
Respecto al 3-metil-1-butino, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Tiene 11 enlaces sigma (σ).
 - II. Presenta 3 enlaces pi (π).
 - III. No presenta isometría geométrica.
- A) I y II
 B) II y III
 C) Solo I
 D) Solo II
 E) Solo III

Resolución 38

Química orgánica

Propiedades del carbono



- 12 enlaces sigma
- 2 enlaces pi
- Enlace triple: no presenta isomería geométrica.

- I. F
 II. F
 III. V

Rpta.: Solo III

Pregunta 39

Dada la siguiente tabla de constantes de ionización ácida a 25 °C:

Ácido	K_a
HClO_2	$1,1 \times 10^{-2}$
HN_3	$1,9 \times 10^{-5}$
HBrO	$2,1 \times 10^{-9}$

¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Al HBrO le corresponde la base conjugada más estable.
 - II. HClO_2 es el ácido más reactivo.
 - III. La base conjugada de HN_3 es N_3^- y es la base conjugada más débil.
- A) Solo I
 B) Solo II
 C) Solo III
 D) I y II
 E) I, II y III

Resolución 39

Ácidos y bases

Equilibrio iónico

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

a 25 °C

$$K_w = 10^{-14}$$

Ácido	K_a	Base conjugada	K_b
HClO_2	$1,1 \times 10^{-2}$	ClO_2^-	$0,9 \times 10^{-12}$
HN_3	$1,9 \times 10^{-5}$	N_3^-	$0,5 \times 10^{-9}$
HBrO	$2,1 \times 10^{-9}$	BrO^-	$0,47 \times 10^{-5}$

- I. (F) La base más inestable es BrO^- .
- II. (V) Tiene mayor K_a .
- III. (F) La base más débil es ClO_2^- .

Rpta.: Solo II

Pregunta 40

Dada la siguiente información de potenciales estándar de reducción, en voltios:

$$E^\circ (\text{Ag}^+_{(\text{ac})} / \text{Ag}_{(\text{s})}) = +0,80$$

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

$$E^\circ (\text{Ni}^{2+}_{(\text{ac})} / \text{Ni}_{(\text{s})}) = -0,28$$

Indique la representación abreviada de la celda galvánica que puede construirse y que genere el mayor potencial (en voltios).

- A) $\text{Ag}_{(\text{s})} / \text{Ag}^+(1\text{M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(1\text{M}) / \text{Cu}_{(\text{s})}$
- B) $\text{Ag}_{(\text{s})} / \text{Ag}^+(1\text{M}) \parallel \text{Ni}^{2+}(1\text{M}) / \text{Ni}_{(\text{s})}$
- C) $\text{Cu}_{(\text{s})} / \text{Cu}^{2+}(1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+(1\text{M}) / \text{Ag}_{(\text{s})}$
- D) $\text{Cu}_{(\text{s})} / \text{Cu}^{2+}(1\text{M}) \parallel \text{Ni}^{2+}(1\text{M}) / \text{Ni}_{(\text{s})}$
- E) $\text{Ni}_{(\text{s})} / \text{Ni}^{2+}(1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+(1\text{M}) / \text{Ag}_{(\text{s})}$

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

El potencial eléctrico estándar de una pila puede determinarse utilizando una tabla de potenciales estándar. Según los datos:

Mayor potencial de reducción

$$\text{Ag}^+_{(\text{ac})} / \text{Ag} = 0,8 \text{ V}$$

Mayor potencial de oxidación

$$\text{Ni} / \text{Ni}^{2+}_{(\text{ac})} = +0,28 \text{ V}$$

Mayor potencial de celda = $+0,8 + 0,28 = 1,08$

→ notación



Rpta.: $\text{Ni}_{(\text{s})} / \text{Ni}^{2+}(1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+(1\text{M}) / \text{Ag}_{(\text{s})}$