

QUÍMICA

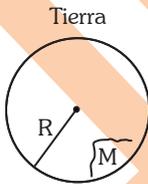
Pregunta 01

El volumen de un planeta A es 8 veces el volumen de la Tierra. Encuentre la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta A, si su masa es 3 veces la masa de la Tierra (g es la gravedad en la superficie de la Tierra).

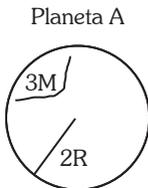
- A) $\frac{2g}{9}$
- B) $\frac{3g}{8}$
- C) $\frac{4g}{9}$
- D) $\frac{3g}{4}$
- E) $\frac{7g}{9}$

Resolución 01

Gravitación universal



$$g = \frac{GM}{R^2}$$



$$g_p = \frac{G(3M)}{4R^2}$$

$$g_p = \frac{3}{4} \left(\frac{GM}{R^2} \right) \dots g$$

$$g_p = \frac{3}{4} g$$

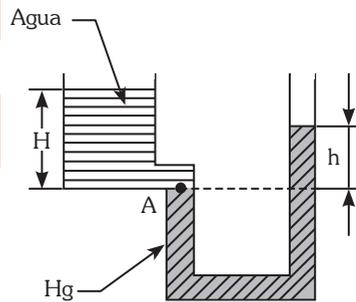
Rpta.: $\frac{3g}{4}$

Pregunta 02

En el sistema mostrado, si $H = 68 \text{ cm}$, encuentre en cm, la altura h .

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$$



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

Resolución 02

Estática de fluidos

Por el principio fundamental de la hidrostática:

$$P_A = P_C$$

$$\rho_{\text{agua}} \cdot H = \rho_{\text{mercurio}} \cdot h$$

$$1.68 = 13.6 \cdot h$$

$$h = 5 \text{ cm}$$

Rpta.: 5

Pregunta 03

Pedro y María corren sobre una pista circular con rapidez constante de $v_p = 10 \text{ m/s}$ y $v_m = 5 \text{ m/s}$ respectivamente. Si parten del mismo punto en sentido opuesto demoran 8s en cruzarse. Si parten del mismo punto y ambos corren en el mismo sentido, calcule en m, la distancia que ha recorrido Pedro cuando alcanza por primera vez a María.

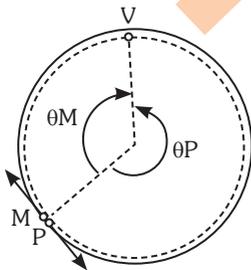
- A) 80
- B) 100
- C) 120
- D) 240
- E) 280

Resolución 03

Cinemática en 2D

Movimiento circunferencial uniforme

Primer caso

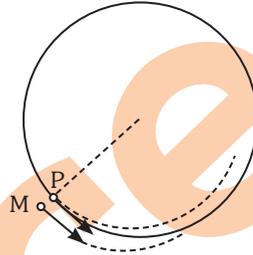


Prohibida su venta

$$8 = \frac{2\pi R}{5 + 10}$$

$$\pi R = 60$$

Segundo caso



$$e_p = e_m + 2\pi R$$

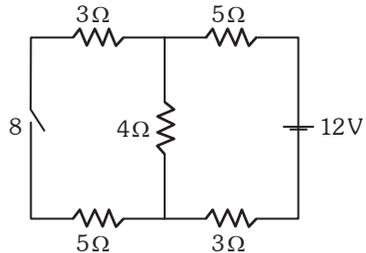
$$10T = 5T + 2\pi R$$

$$T = 24 \text{ s}$$

Rpta.: 240

Pregunta 04

En el circuito mostrado I_1 es la corriente que pasa a través de la batería cuando el interruptor S está abierto y I_2 cuando está cerrado. Calcule I_1/I_2 .



- A) 2/9
- B) 4/9
- C) 1/3
- D) 8/9
- E) 10/9

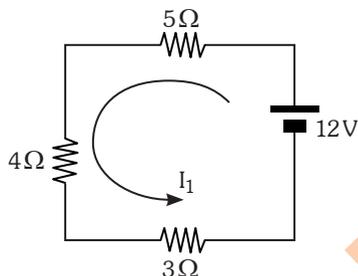
Resolución 04

Electrocinética

Circuitos eléctricos

1.º CASO:

Cuando está abierto

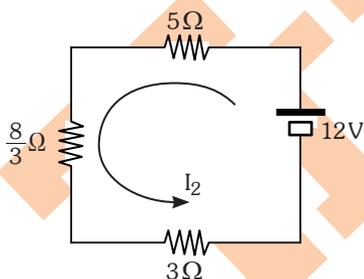


$$12 = I_1(12)$$

$$I_1 = 1A$$

2.º CASO:

Cuando está cerrado



$$12 = I_2 \left(\frac{32}{3} \right)$$

$$I_2 = \frac{9}{8}A$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{8}{9}$$

Pregunta 05

Determine aproximadamente en m, la profundidad real de una piscina, si la profundidad aparente que se observa, visto

desde arriba es de 1,2 m. Considere el índice de refracción del agua igual a 1,33.

- A) 0,61
- B) 0,82
- C) 1,59
- D) 1,81
- E) 2,45

Resolución 05

Óptica geométrica

Refracción

Profundidad aparente:

$$h \text{ aparente} = \frac{n \text{ aire}}{n \text{ agua}} \cdot H \text{ real}$$

$$1,2 = \frac{1}{1,33} \cdot H \text{ real}$$

$$\therefore H \text{ real} = 1,59 \text{ m}$$

Rpta.: 1,59

Pregunta 06

Un objeto oscila con una frecuencia angular de 4rad/s. En $t=0s$, se encuentra a 4 cm de su posición de equilibrio con una rapidez de 12 cm/s. Calcule en cm, la amplitud de la oscilación.

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

Resolución 06

Movimiento armónico simple

Ecuación de la velocidad:

$$V = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$12 = 4 \sqrt{A^2 - 4^2}$$

$$25 = A^2$$

$$\therefore A = 5 \text{ cm}$$

Rpta.: 5

Pregunta 07

Respecto a la conservación de la energía mecánica (E_m), indique la secuencia correcta después de determinar si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Requiere que solo actúen fuerzas conservativas.
 - II. Se conserva incluso si actúan fuerzas no conservativas.
 - III. No se conserva si hay fricción.
- A) VVV
 B) VJV
 C) VFF
 D) FVV
 E) FFV

Resolución 07

Energía mecánica

Conservación de la energía

- I. (F) Pueden actuar fuerzas no conservativas que no realicen trabajo
- II. (V) Siempre que el trabajo de las fuerzas no conservativas sea cero.
- III. (V) Considerando que la fricción cinética es la única que desarrolla trabajo.

Rpta.: FVV

Pregunta 08

La corriente que fluye por un solenoide de 25cm de largo y de 3cm de radio es de 8 A. Si el solenoide contiene 600 espiras, calcule aproximadamente en T, el campo magnético en su centro. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$

- A) 0,024
 B) 0,042
 C) 0,062
 D) 0,082
 E) 0,092

Resolución 08 8

Electromagnetismo

Campo magnético

La inducción en el centro del solenoide:

$$B = \frac{\mu_0 I N}{L} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 8 \cdot 600}{25 \times 10^{-2}}$$

$\therefore B = 0,024 \text{ T}$

Rpta.: 0,024

Pregunta 09

Una partícula A con carga eléctrica q, que se mueve con una rapidez v_0 describe una trayectoria circular de radio r alrededor de otra partícula con carga eléctrica $-q$. Determine la rapidez que debe tener la partícula A para que describa una trayectoria circular de radio 2r. La partícula con carga eléctrica $-q$ se encuentra en el centro de cada trayectoria circular.

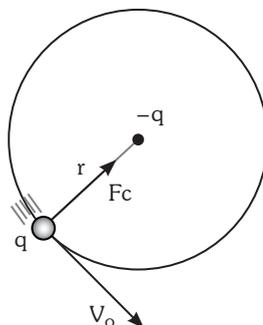
- A) $v_0/4$
 B) $v_0/2$
 C) $v_0/\sqrt{2}$
 D) $2v_0$
 E) $4v_0$

Resolución 09

Electrocinética

Fuerza eléctrica

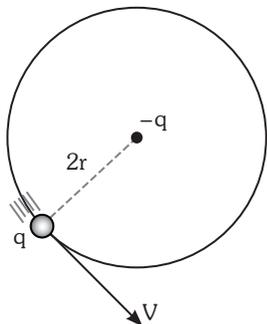
Caso 1



$$F_c = mac \Rightarrow \frac{Kq^2}{r^2} = m \frac{V_0^2}{r}$$

$$\Rightarrow Kq^2 = rmV_0^2 \dots (1)$$

Caso 2



$$F_c = mac$$

$$\frac{Kq^2}{(2r)^2} = \frac{mV^2}{2r}$$

$$\Rightarrow \frac{rmV_0^2}{2r} = mV^2$$

$$\therefore V = V_0 \sqrt{2}$$

Rpta.: $V_0 / \sqrt{2}$

Pregunta 10

Calcule en kW, la potencia de un motor a gasolina que funciona a 30 ciclos por segundo y que realiza un trabajo de 3 000 J por ciclo.

- A) 60
- B) 70
- C) 80
- D) 85
- E) 90

Resolución 10

Potencia mecánica

Potencia mecánica

$$Pot = \frac{W}{t} = \frac{3000(30)}{1}$$

$$\therefore Pot = 90 \text{ kW}$$

Rpta.: 90

Pregunta 11

Si la longitud de onda de un fotón es $\lambda = 500 \text{ nm}$, calcule aproximadamente en eV, su energía.

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

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

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- A) 1,48
- B) 2,48
- C) 3,48
- D) 4,48
- E) 5,48

Resolución 11

Física moderna

Teoría de Max Planck

$$E_{\text{fotón}} = h \frac{c}{\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{1,602 \cdot 10^{-19}} \frac{3 \cdot 10^8}{500 \cdot 10^{-9}}$$

$$\therefore E_{\text{fotón}} = 2,48 \text{ eV}$$

Rpta.: 2,48

Pregunta 12

Un vagón de ferrocarril se mueve con una velocidad $10 \hat{i}$ m/s, y se acopla a otros 4 vagones que están unidos y que tenían una velocidad de $4 \hat{i}$ m/s. Si la masa de cada vagón es de 50×10^3 kg, calcule en kJ, la energía que se pierde durante el acople.

- A) 32
- B) 72
- C) 676
- D) 720
- E) 144

Resolución 12

Dinámica de un sistema de partículas

Choques

Inicialmente: $E_{\text{MINICIAL}} = \frac{m10^2}{2} + \frac{4m(4)^2}{2} = 82m \dots \textcircled{1}$

Donde $m = 50 \cdot 10^3 \text{ kg}$

Luego: $\vec{P}_{\text{ANCH}} = \vec{P}_{\text{DCH}}$

$m1 \cdot 10 + 4m(4) = 5m'V$

$V = 5,2 \text{ m/s}$

$E_{\text{M FINAL}} = \frac{5m}{2} (5,2)^2 = 67,6m$

Luego: $E_{\text{PERDIDA}} = E_{\text{M INICIAL}} - E_{\text{M FINAL}} = 14,4m$

$E_{\text{PERDIDA}} = 14,4 \cdot 50 \cdot 10^3$

$\therefore E_{\text{PERDIDA}} = 720 \text{ kJ}$

Rpta.: 720

Pregunta 13

Se lanza un proyectil con una rapidez inicial V_0 y un ángulo de 37° con la horizontal alcanzando una altura máxima de 63m. Calcule en m, la altura que alcanza el proyectil si se lanza con la misma rapidez inicial V_0 y con un ángulo de 53° .

- A) 35
- B) 70
- C) 84
- D) 112
- E) 160

Resolución 13

Movimiento parabólico de caída libre

Recordar en MPCL:

$h_{\text{máx}} = \frac{V_0^2 \text{sen}^2 \theta}{2g}$

Según dato:

$63 = \frac{V_0^2}{2g} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^2 \dots \textcircled{\alpha}$

Piden: $\theta = 53^\circ$

$h_{\text{máx}} = \frac{V_0^2}{2g} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2 \dots \textcircled{\beta}$

Comparando $\textcircled{\alpha}$ y $\textcircled{\beta}$:

$h_{\text{máx}} = 112 \text{ m}$

Rpta.: 112

Pregunta 14

Una bombilla incandescente de 75 W, se puede considerar como una esfera de 3 cm de radio. Si solo el 5% de la potencia se convierte en radiación visible, determine aproximadamente en W/m^2 , la intensidad de esta radiación sobre la superficie de la bombilla.

- A) 250
- B) 282
- C) 332
- D) 437
- E) 482

Resolución 14

Ondas electromagnéticas

Potencia real = $75 \cdot \frac{5}{100}$

Piden: $I = \frac{\text{Pot}}{\text{Área}}$

$\rightarrow I = \frac{75 \cdot 5}{4\pi \cdot (3 \cdot 10^{-2})^2}$

$\rightarrow I = 332 \text{ W/m}^2$

Rpta.: 332

Pregunta 15

Dos varillas metálicas tienen la misma longitud ℓ , a una temperatura de 40°C . Si a una temperatura de 100°C la diferencia de sus longitudes es de $3,6\text{mm}$; calcule en m, el valor de ℓ .

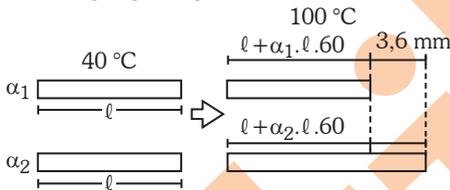
$$\alpha_2 = 2\alpha_1 = 4 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

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

Resolución 15

Dilatación térmica

Se tiene $L_f = L_o + \alpha \cdot L_o \cdot \Delta T$



Entonces: $3,6 \times 10^{-3} = 60\ell \cdot (\alpha_2 - \alpha_1)$
 $3,6 \times 10^{-3} = 60\ell \cdot (2 \times 10^{-5})$
 $\ell = 3 \text{ m}$

Rpta.: 3

Pregunta 16

La función de onda mecánica formada en una cuerda es de la forma:

$$y(x, t) = \frac{1}{9} \text{sen}(5\pi x - 9\pi t) \text{ m}$$

donde t está en s y x en m. Si la potencia media es de 148 mW , calcule aproximadamente en g/m , la densidad lineal de la cuerda.

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

Resolución 16

Ondas mecánicas

Se tiene: $y(x, t) = \frac{1}{9} \text{sen}(5\pi x - 9\pi t) \text{ m}$

Además: $V = \frac{W}{K}$; $P_m = \frac{1}{2} \mu \cdot V \cdot W^2 \cdot A^2 \dots \textcircled{\alpha}$

$\rightarrow \textcircled{\alpha}: 18 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \mu \cdot \frac{9\pi}{5\pi} \cdot (9\pi)^2 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2$

$\rightarrow \mu = 2 \text{ g/m}$

Rpta.: 2

Pregunta 17

La siguiente fórmula es dimensionalmente correcta:

$$A = A_0 \cos(\alpha t^2 + \beta x^{1/2})$$

donde “ t ” es el tiempo y “ x ” el desplazamiento. Encuentre la dimensión de α/β .

- A) $T^{-3}L^{1/2}$
- B) $T^{-2}L^{-1/2}$
- C) $T^{-2}L^{1/2}$
- D) $T^2L^{-1/2}$
- E) $T^3L^{1/2}$

Resolución 17

Análisis dimensional

Principio de homogeneidad: $[\alpha t^2] = [\beta x^{1/2}]$

Piden: $\left[\frac{\alpha}{\beta}\right] \Rightarrow \left[\frac{\alpha}{\beta}\right] = \left[\frac{x^{1/2}}{t^2}\right] = \frac{L^{1/2}}{T^2}$
 $\Rightarrow \left[\frac{\alpha}{\beta}\right] = L^{1/2} \cdot T^{-2}$

Rpta.: $T^{-2}L^{1/2}$

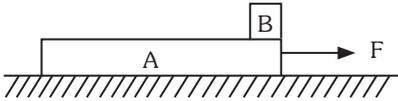
Pregunta 18

En el sistema mostrado, los coeficientes de rozamiento entre la plataforma A y el bloque B son $\mu_s = 0,8$ y $\mu_k = 0,6$. La plataforma A se mueve sobre la superficie horizontal sin fricción. Determine aproximadamente en N, la magnitud de la fuerza F horizontal con la que se puede jalar la plataforma A, tal que el

Prohibida su venta

bloque B no resbale. La masa de la plataforma A es de 20 kg y del bloque B es de 5 kg.

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

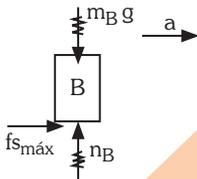


- A) 56
- B) 96
- C) 156
- D) 196
- E) 256

Resolución 18

Rozamiento

Segunda ley al bloque B

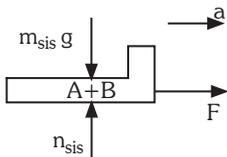


$$f_{s\text{m}\acute{a}\text{x}} = m_B \cdot a$$

$$0,8 \cdot (m_B g) = m_B \cdot a$$

$$\rightarrow a = 0,8 g$$

Segunda ley al sistema:



$$F = m_{\text{sis}} \cdot a$$

$$F = (20+5)(0,8 g)$$

$$\rightarrow F = 20(9,81) = 196,2 \text{ N}$$

Rpta.: 196

Pregunta 19

Una superficie de cierto metal se irradia con una fuente de luz con longitud de onda $\lambda = 200 \text{ nm}$.

Si los electrones emitidos tienen una energía de 1,2 eV, determine aproximadamente en eV, la función de trabajo del metal.

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$$

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

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7
- E) 8

Resolución 19

Introducción mecánica cuántica

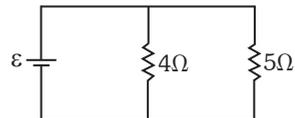
Para el efecto fotoeléctrico: $E_{\text{fotón}} = \phi_0 + E_{k\text{m}\acute{a}\text{x}}$

- $h \frac{c}{\lambda} = \phi_0 + E_{k\text{m}\acute{a}\text{x}}$, reemplazando valores
con: $h = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$
- $\frac{4,136 \cdot 10^{-15} (3 \cdot 10^8)}{200 \cdot 10^{-9}} = \phi_0 + 1,2 \rightarrow \phi_0 = 5 \text{ eV}$

Rpta.: 5

Pregunta 20

En el circuito mostrado, la potencia que disipa la resistencia de 5Ω es 3,2 W. Calcule la fuerza electromotriz ε en V.



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

Prohibida su venta

Resolución 20

Electrocinética

Circuitos eléctricos

En el resistor: $P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 3,2 = \frac{V^2}{5} \Rightarrow V = 4$ volt

Como la fuente y el resistor están en paralelo:

$\varepsilon = V \Rightarrow \varepsilon = 4$ volt

Rpta.: 4

QUÍMICA

Pregunta 21

El CO₂ es una molécula apolar que presenta geometría lineal. ¿Cuál de las siguientes especies químicas tiene su misma geometría molecular?

Número atómico:

H = 1; Be = 4; F = 9; N = 7;

O = 8; S = 16; Cl = 17

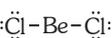
- A) SO₂
- B) NO₂
- C) O₃
- D) BeCl₂
- E) H₂S

Resolución 21

Enlace químico

Geometría molecular

La geometría del CO₂ es lineal:

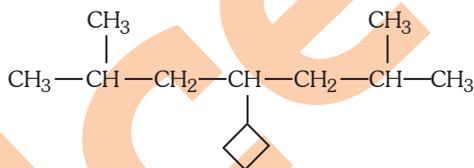
- A) SO₂:  Geometría angular
- B) NO₂:  Geometría angular
- C) O₃:  Geometría angular
- D) BeCl₂:  Geometría lineal

E) H₂S:  Geometría angular

Rpta.: BeCl₂

Pregunta 22

Los átomos de carbono se pueden clasificar como primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. Según esta clasificación, determine el número de átomos de carbonos secundarios presentes en la siguiente estructura:



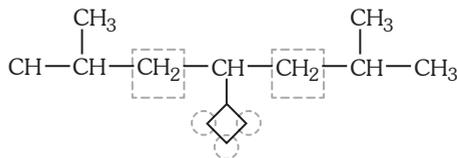
- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

Resolución 22

Química orgánica

Tipo de carbono

Carbono secundario: carbono enlazado a dos carbonos.



Existen 5 carbonos secundarios

Rpta.: 5

Prohibida su venta

Pregunta 23

La acetona, $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$, se usa ampliamente como disolvente industrial. Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

Número atómico:

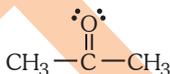
H = 1; C = 6; O = 8

- IV. La geometría alrededor del C del grupo carbonilo es plana trigonal.
 V. La acetona es un disolvente polar.
 VI. Tiene una temperatura de ebullición mayor que la del 2-propanol.

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

Resolución 23**Química orgánica****Funciones oxigenadas**

Estructura de la acetona



- IV. El carbono presenta 3 grupos de e^- , por ello su geometría es plana trigonal. V
 V. La acetona es un líquido polar que se utiliza como disolvente. V
 VI. La acetona presenta una temperatura de ebullición menor que el 2-propanol, esto debido a que no presenta puente de hidrógeno. F

Rpta.: VVF

Pregunta 24

La solubilidad de la úrea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, en etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, es de 16,8 g por 100 mL de etanol a 25 °C. Si la densidad del etanol es de 0,79 g/mL, ¿cuál es la molalidad (mol/kg) de una solución saturada de úrea en etanol?

Masas atómicas: H= 1; C= 12; N= 14; O= 16

- A) 0, 21
 B) 2, 80
 C) 3, 54
 D) 5, 84
 E) 9, 50

Resolución 24**Dispersiones****Soluciones**

$$S^{25^\circ\text{C}} = \frac{m_{\text{urea}}}{100 \text{ mL etanol}}$$

$$m_{\text{urea}} = 16,8 \text{ g}$$

$$n_{\text{urea}} = \frac{16,8}{60} = 0,28$$

$$m_{\text{etanol}} = \rho_{\text{etanol}} \cdot V_{\text{etanol}}$$

$$m_{\text{etanol}} = 0,79 \text{ g/mL} \cdot 100\text{mL}$$

$$m_{\text{etanol}} = 79\text{g} >> 0,079 \text{ kg}$$

Piden:

$$m = \frac{n_{\text{sto}}}{m_{\text{ste}}(\text{kg})}$$

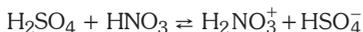
$$m = \frac{0,28}{0,079}$$

$$m = 3,54$$

Rpta.: 3,54

Pregunta 25

Para la reacción de nitración del benceno se requiere de la presencia de los iones NO_2^+ . Para obtener a estos iones es necesario, previamente, hacer reaccionar al ácido sulfúrico con el ácido nítrico anhidros:



Respecto a la reacción presentada, analice el valor de verdad de las siguientes proposiciones e indique la alternativa que presenta la secuencia correcta.

- I. HNO_3 actúa como el ácido en la reacción directa.
 - II. La base conjugada del H_2SO_4 es HSO_4^-
 - III. Tanto H_2SO_4 como HNO_3 trabajan como ácidos.
- A) VVV
 B) VVF
 C) FVV
 D) FVF
 E) FFF

Resolución 25

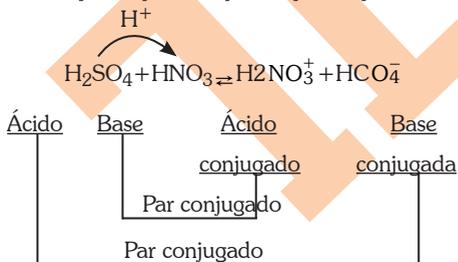
Ácidos y bases

Teoría de Brønsted-Lowry

Según la teoría de Brønsted-Lowry

Ácido: especie química que dona un protón.

Base: especie química que acepta un protón.



- I. El HNO_3 es una base. (F)
- II. (V)
- III. El H_2SO_4 actúa como ácido (F) y el HNO_3 actúa como base.

Rpta.: FVF

Pregunta 26

Se construye una celda electroquímica colocando un electrodo de zinc en 1,0 L de disolución de ZnSO_4 0,2 M y un electrodo de cobre en 1,0 L de disolución de CuCl_2 0,1 M. Determine la concentración final de Cu^{2+} (en mol/L) en esta celda, si la corriente producida es de 2,0 A durante 1800s. Considere que los volúmenes de las disoluciones no cambian.

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

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

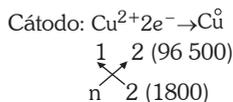
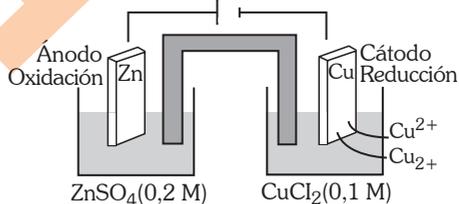
$$1 \text{ F} = 96\,500 \text{ C/mol}$$

- A) 0,03
 B) 0,08
 C) 0,10
 D) 0,13
 E) 0,18

Resolución 26

Electroquímica

Celdas electrolíticas



$$n = 0,01865$$

$$\text{Al inicio: } n_{\text{CuCl}_2} = 0,1(1)$$

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,1$$

$$\therefore n \text{ final} = 0,1 - 0,01865$$

$$n \text{ final} = 0,08$$

$$[\text{Cu}^{2+}] = \frac{0,08}{1} = 0,08 \text{ M}$$

Rpta.: 0,08

Prohibida su venta

Pregunta 27

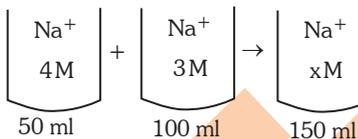
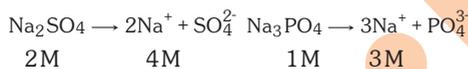
Se mezclan 50 mL de $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{ac})$ 2,0 M con 100 mL de $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{ac})$ 1,0 M. Halle la concentración (mol/L) de los iones Na^+ en la solución resultante.

- A) 0,33
- B) 0,67
- C) 1,33
- D) 2,33
- E) 3,33

Resolución 27

Dispersiones

Soluciones



$$C_1V_1 + C_2V_2 = C_3V_3$$

$$4(50) + 3(100) = x(150)$$

$$x = 3,33 \text{ M}$$

Rpta.: 3,33

Pregunta 28

Dadas las siguientes proposiciones referidas a la estructura atómica de los elementos químicos, ¿cuáles son correctas?

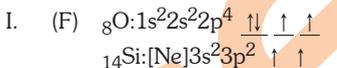
- I. El O (Z=8) y el Si (Z=14) tienen igual número de orbitales semillenos y vacíos.
- II. El oxígeno y el silicio son sustancias que tienen igual cantidad de electrones desapareados.
- III. Los aniones O^- y O^{2-} tienen la misma carga nuclear.

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

Resolución 28

Estructura atómica

Configuración electrónica



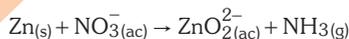
Presenta 2 orbitales semillenos pero solo el si presenta orbital vacío.

- II. (V)
- III. (V)

Rpta.: II y III

Pregunta 29

¿Cuál es el coeficiente estequiométrico correspondiente al agente oxidante al balancear, en medio básico, la siguiente reacción?

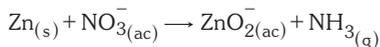


- A) 1
- B) 2
- C) 4
- D) 5
- E) 7

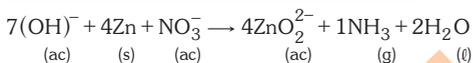
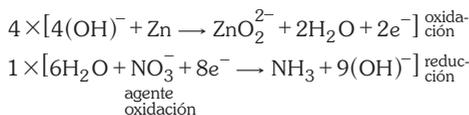
Resolución 29

Reacciones químicas

Métodos de balance



Semirreacciones:



Coefficiente del agente oxidante: 1

Pregunta 30

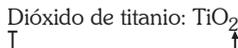
El color blanco que se emplea en la fabricación de pinturas puede ser obtenido a partir del óxido de zinc (blanco de zinc), dióxido de titanio (blanco de titanio) o bien sulfato de bario (blanco fijo). Indique, en el orden en que fueron mencionados, la fórmula de los compuestos que se emplean en la preparación de la pintura blanca.

- A) ZnO, TiO, BaSO₄
- B) ZnO₂, TiO, Ba₂SO₄
- C) ZnO₂, TiO, BaSO₃
- D) Zn₂O, TiO₂, BaSO₃
- E) ZnO, TiO₂, BaSO₄

Resolución 30

Nomenclatura inorgánica

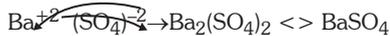
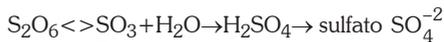
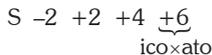
Formulación



Sulfato de bario

Bario: Ba^{+2}

Sulfato proviene del ácido sulfúrico



ZnO, TiO₂, BaSO₄

Rpta.: ZnO, TiO₂, BaSO₄

Pregunta 31

La tabla periódica es la herramienta más importante que usan los químicos para organizar, recordar datos químicos, pero sobre todo, predecir propiedades. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas.

- I. La segunda energía de ionización del átomo de O es mayor que su quinta energía de ionización.
- II. La afinidad electrónica del Kr es una magnitud positiva.
- III. La primera energía de ionización del átomo de S es mayor que la correspondiente a la del átomo de O.

Número atómico: O=8; S=16.

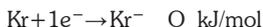
- A) I y III
- B) I y II
- C) Solo I
- D) Solo II
- E) Solo III

Resolución 31

Tabla periódica

Propiedades periódicas

- I. (F) La energía de ionización es la energía necesaria para extraer un electrón. La segunda energía es menor que la quinta energía de ionización.
- II. (V) La afinidad electrónica es la energía necesaria para añadir un electrón.



Prohibida su venta

- III. (F) Por su ubicación en la tabla periódica, el oxígeno posee mayor energía de ionización que el azufre.

Solo la II es verdadera.

Rpta.: Solo II

Pregunta 32

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

- I. La presencia de fuerzas intermoleculares explica por qué en los líquidos y los sólidos las moléculas están más cercanas que en los gases.
- II. La fases condensadas se forman debido a la presencia de fuerzas intermoleculares.
- III. Las sustancias no polares, generalmente, se presentan como gases, pero pueden condensar debido a que presentan fuerzas dipolo-dipolo.

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

Resolución 32

Estados de agregación

Fuerzas intermoleculares

- I. (V) La intensidad de las fuerzas intermoleculares.
sólido > líquido > gas
- II. (V) Los sólidos y los líquidos presentan fuerzas intermoleculares intensas.
- III. (F) En las sustancias no polares, son intensas las fuerzas de London y su condensación se produce por efecto de presión o temperatura.

Rpta.: VVF

Pregunta 33

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

- I. El SO_2 y el NO_x generan la lluvia ácida.
 - II. Los CFC_s contribuyen al aumento del efecto invernadero.
 - III. El CO_2 absorbe la radiación infrarroja.
- A) VFF
 - B) VVV
 - C) FFF
 - D) VFV
 - E) FVV

Resolución 33

Contaminación

Efectos

- I. (V) Los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno, al reaccionar con el vapor de agua del aire, forman el ácido sulfúrico y el ácido nítrico que al condensar forman la lluvia ácida.
- II. (V) Los CFS_s o llamados freones son considerados gases invernadero.
- III. (V) El CO_2 es el principal gas invernadero que absorbe la radiación infrarroja.

Rpta.: VVV

Pregunta 34

La electrólisis del agua acidulada produce $\text{H}_2(\text{g})$. ¿Cuál es la carga eléctrica necesaria (en coulomb) para obtener 5,6 l de $\text{H}_2(\text{g})$, medido a condiciones normales?

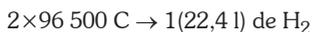
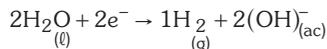
$$R = 0,082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$$

$$1F = 96\,500 \text{ C/mol}$$

- A) 24 125
- B) 48 250
- C) 96 500
- D) 110 125
- E) 245 500

Resolución 34**Electroquímica****Electrólisis**

En la electrólisis del agua acidulada, la semirreacción ocurre en el cátodo



$$Q \rightarrow 5,6 \text{ l}$$

$$\rightarrow Q = \frac{2 \times 96\,500 \times 5,6}{22,4 \text{ l}} = 48\,250 \text{ C}$$

Rpta.: 48 250**Pregunta 35**

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

- I. Si está constituido por O_2 y N_2 , ambos en estado natural, presenta el efecto Tyndall.
 - II. Un método para separar los componentes de un coloide líquido es mediante la filtración con membranas.
 - III. Son sistemas microheterogéneos.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y III
 - E) II y III

Resolución 35**Dispersiones****Coloides**

- I. (F) La mezcla de O_2 y N_2 no forman un coloide, es una mezcla de gases, es solución.
- II. (F) La filtración con membrana separa los componentes de un coloide, si uno de ellos se encuentra en estado sólido.
- III. (V) Los coloides son mezclas microheterogéneas.

Solo III es correcta.

Rpta.: Solo III**Pregunta 36**

Dadas las siguientes proposiciones respecto a los cristales líquidos, ¿cuáles son correctas?

- I. Se usan ampliamente en pantallas de dispositivos electrónicos.
 - II. Constituyen un tipo especial de estado de agregación de la materia que presentan propiedades de las fases líquida y sólida.
 - III. Presentan propiedades físicas anisotrópicas.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) I y II
 - D) II y III
 - E) Todas

Resolución 36**Química aplicada****Cristales líquidos**

Carbono secundario: carbono enlazado a dos

- I. (V) Se usan como pantallas LCD.
- II. (V) Presentan propiedades de sólidos y líquidos.
- III. (V) La anisotropía consiste en variar el brillo según la dirección.

Todas son correctas.

Rpta.: Todas**Pregunta 37**

Una solución de $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$ 0,5 M se utiliza para neutralizar 50 ml de $\text{HCl}_{(\text{ac})}$ 0,8 M. Calcule el volumen, en ml, utilizado de $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$.

- A) 20
- B) 80
- C) 100
- D) 120
- E) 200

Resolución 37**Ácidos y bases****Neutralización**

Es la neutralización ácido-base, el número de equivalentes deben ser iguales.

$$\begin{aligned} \text{NaOH} & \quad \text{HCl} \\ \#eq_1 & = \quad \#eq_2 \\ N_1V_1 & = \quad N_2V_2 \\ 0,5 \times V & = \quad 0,8 \times 50 \text{ ml} \\ V & = \quad 80 \text{ ml} \end{aligned}$$

Pregunta 38

Indique las condiciones que favorecen la mayor producción del alcohol metílico industrial de acuerdo a la reacción



- I. Un aumento de la temperatura del reactor.
 - II. Un aumento de la presión en el sistema.
 - III. Retirar el CH_3OH conforme se produce.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y III
 - E) II y III

Rpta.: 80**Resolución 38****Equilibrio químico****Le Chatelier**

- I. Al aumentar la temperatura, se desplaza en forma inversa; no favorece al alcohol metílico.
- II. Al aumentar la presión, se desplaza hacia donde existen menos moles de gases. $1+2 > 1$, se desplaza en forma directa; sí favorece al alcohol metílico.
- III. Al retirar al alcohol metílico, se desplaza en forma directa; sí favorece la producción de alcohol metílico.

Sí favorecen II y III.

Rpta.: II y III**Pregunta 39**

Respecto a las siguientes moléculas: NH_3 , BF_3 y AlCl_3 , indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- I. El NH_3 es una molécula polar.
- II. El momento dipolar neto de la molécula BF_3 es cero.
- III. Las tres moléculas son moléculas no polares.

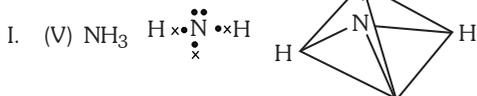
Número atómico: H=1; B=5; N=7; F=9; Al=13; Cl=17.

- A) FFF
- B) FFV
- C) FVV
- D) VFV
- E) VVF

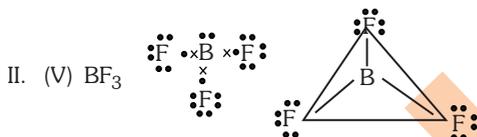
Resolución 39

Enlace químico

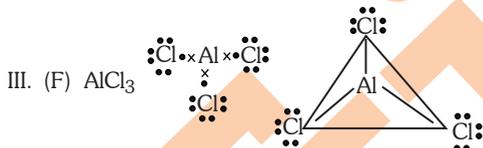
Polaridad de moléculas



$\mu_{\text{total}} \neq 0 \Rightarrow$ molécula polar.



$\mu_{\text{total}} = 0 \Rightarrow$ molécula no polar.



$\mu_{\text{total}} = 0 \Rightarrow$ molécula no polar.

VVF

Rpta.: VVF

Pregunta 40

Un científico encontró una nueva sustancia y determinó que su **densidad** era igual a $1,7 \text{ g/cm}^3$ y que **reacciona** con un óxido para formar una sal iónica. Esta sal es de **color** blanco, soluble en el agua y al medir la **acidez** de esta solución acuosa con papel tornasol, se determinó que era neutra. De las propiedades resaltadas, indique cuántas son propiedades intensivas y físicas a las vez.

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

Resolución 40

Materia

Propiedades

Densidad : Física intensiva

Reacciona: Química intensiva

Color: Física intensiva

Acidez: Química intensiva

Hay 2 propiedades físicas-intensivas.

Rpta.: 2