



**FÍSICA**

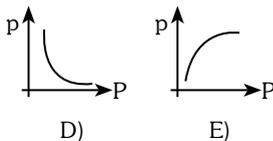
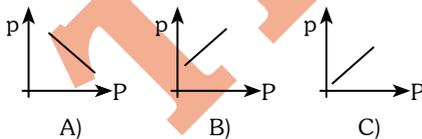
01. Indique la secuencia correcta luego de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F)

- I. Si dos partículas de diferentes masas tienen la misma energía cinética entonces los módulos de sus cantidades de movimientos son iguales.
- II. Si dos objetos de masas finitas, que están sobre una mesa lisa horizontal colisionaran y uno de ellos está inicialmente en reposo es posible que ambos queden en reposo luego de la colisión.
- III. Luego de una colisión totalmente elástica entre dos partículas, la energía cinética total del sistema cambia.

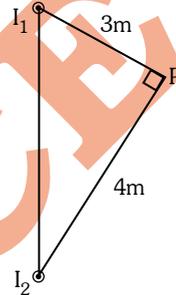
- A) V V V
- C) V F V
- E) F F F

- B) V V F
- D) F V V

02. De las siguientes gráficas indique cuál representa la variación de la densidad  $p$  de un gas ideal con respecto de la presión  $P$  en un proceso isométrico.



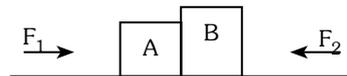
03. En la figura se muestra dos hilos conductores de gran longitud que son perpendiculares al plano del papel y llevan corrientes de intensidades  $I_1$  e  $I_2$  "saliendo" del papel. Determine el cociente  $I_1/I_2$  para que el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos.



- A) 0,50
- C) 0,80
- E) 1,00
- B) 0,75
- D) 0,90

04. Dos fuerzas  $F_1=120\text{ N}$  y  $F_2=20\text{ N}$  actúan sobre los bloques A y B de masas  $m_A=4\text{ kg}$  y  $m_B=6\text{ kg}$ , tal como se indica en la figura. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre todas las superficies es 0,8; determine aproximadamente la fuerza de reacción, en N, entre los bloques cuando estos están en movimiento.

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



PROHIBIDA SU VENTA

05. Se ha determinado que la velocidad de un fluido se puede expresar por la ecuación  $V = \left[ \frac{2P_m}{A} + 2BY \right]^{1/2}$  donde  $P_m$  es la presión manométrica del fluido e "Y" es la altura del nivel del fluido. Si la ecuación es dimensionalmente correcta, las magnitudes físicas de A y B, respectivamente, son:

A) densidad y aceleración  
 B) densidad y velocidad  
 C) presión y aceleración  
 D) fuerza y densidad  
 E) presión y fuerza

06. Una partícula se lanza verticalmente hacia arriba desde el suelo y alcanza su altura máxima en 1s. Calcule el tiempo, en s, que transcurre desde que pasa por la mitad de su altura máxima hasta que vuelve a pasar por ella ( $g=9,81 \text{ m/s}^2$ )

A) 1  
 B)  $\sqrt{2}$   
 C)  $\sqrt{3}$   
 D)  $\sqrt{5}$   
 E)  $\sqrt{7}$

07. Un ciclista decide dar una vuelta alrededor de una plaza circular en una trayectoria de radio constante  $R = 4\pi$  metros en dos etapas: la primera media vuelta con una rapidez constante de  $3\pi \text{ m/s}$ , y la segunda media vuelta con una rapidez constante de  $6\pi \text{ m/s}$ .

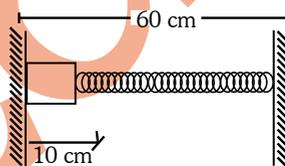
Calcule con qué aceleración tangencial constante, es  $\text{m/s}^2$ , debería realizar el mismo recorrido a partir del reposo para dar la vuelta completa en el mismo tiempo.

A) 3  
 B) 4

C) 5  
 D) 6  
 E) 7

08. Un bloque sólido de arista 10 cm y masa 2 kg se presiona contra una pared mediante un resorte de longitud natural de 60 cm como se indica en la figura. El coeficiente de fricción estática entre el bloque y la pared es 0,8. Calcule el valor mínimo, en N/m, que debe tener la constante elástica del resorte para que el bloque se mantenga en su lugar.

( $g = 9,91 \text{ m/s}^2$ ).



A) 49,05  
 B) 98,10  
 C) 147,15  
 D) 196,20  
 E) 245,25

09. Utilizando el periodo de la Tierra (1 año), el radio medio de su órbita ( $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ ) y el valor de  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ , calcule aproximadamente, la masa del Sol en  $10^{30} \text{ kg}$

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

10. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una energía cinética de 25 J, a partir de un punto A, sube hasta un punto B y regresa al punto de lanzamiento. En el punto B la energía potencial de la piedra (con respecto al punto A) es de 20

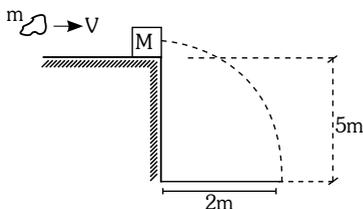
J. Considerando el punto A como punto de referencia para la energía potencial, se hacen las siguiente proposiciones:

- I. La energía mecánica total de la piedra el punto A es de 15 J y en B es de 20 J.
- II. Durante el ascenso de la piedra, la fuerza de resistencia del aire realizó un trabajo de -5 J.
- III. En el trayecto de ida y vuelta de la piedra el trabajo de la fuerza de resistencia del aire es nulo.

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

- A) VVF                      B) VVF
- C) VFF                      D) FFV
- E) FVV

11. Una porción de plastilina de 100 gramos impacta horizontalmente en un bloque de madera de 200 gramos que se encuentra sobre una comisa de 5 m de altura. Cuando la plastilina impacta en el bloque se pega a éste haciendo que el conjunto caiga e impacte con el suelo a 2,0 m de la pared, como se indica en la figura. Calcule aproximadamente, en m/s, la velocidad con la cual la plastilina impacta al bloque. ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



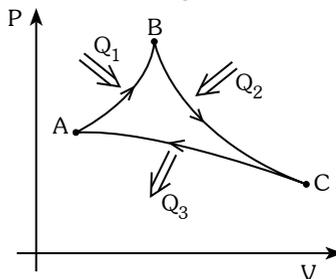
- A) 3                              B) 5
- C) 6                              D) 8
- E) 9

12. Una masa de aluminio de 0,1 kg, una de cobre de 0,2 kg y otra de plomo de 0,3 kg, se encuentran a la temperatura de 100 °C. Se introducen en 2 kg de una solución desconocida a la temperatura de 0 °C. Si la temperatura final de equilibrio es de 20 °C, determine el calor específico de la solución en J/kg. °C

$(C_{Al} = 910 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}, C_{Cu} = 390 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}, C_{Pb} = 130 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C})$

- A) 186                              B) 266
- C) 286                              D) 326
- E) 416

13. En la gráfica P versus V se muestra el ciclo termodinámico que sigue una máquina térmica. Si  $Q_1=120\text{J}$ ,  $Q_2=200\text{J}$  y  $Q_3=180\text{J}$  son los calores usados en cada proceso, determine aproximadamente la eficiencia de la máquina térmica.



- A) 25,8%                              B) 33,8%
- C) 40,8%                              D) 43,8%
- E) 65,8%

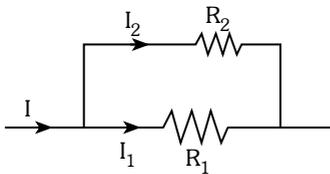
PROHIBIDA SU VENTA

14. Un conductor tiene una densidad de carga superficial de  $1,2 \text{ nC/m}^2$ . Halle el módulo del campo eléctrico, en N/C, sobre la superficie del conductor.

$(\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m}^2, 1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C})$

- A) 125,6
- B) 135,6
- C) 145,6
- D) 155,6
- E) 165,6

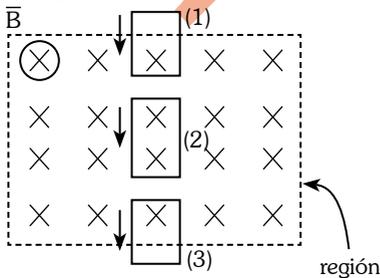
15. Considere el circuito de la figura:



Si:  $I = 50 \text{ mA}$ ,  $I_1 = 10 \text{ mA}$ ;  $R_1 = 2 \Omega$   
entonces  $R_2$ , en  $\Omega$ , es:

- A) 0,3
- B) 0,4
- C) 0,5
- D) 0,6
- E) 0,7

16. Una espira rectangular metálica penetra en una región donde existe un campo magnético  $\vec{B}$  uniforme y pasa sucesivamente (bajando) por las posiciones (1), (2) y (3) mostradas en la figura. Con respecto a este proceso se dan las siguientes proposiciones.



- I. Cuando la espira está pasando por la posición (1) el flujo magnético a través de ella está disminuyendo.
- II. Cuando la espira está pasando por la posición (2) la corriente inducida aumenta.
- III. Cuando la espira está pasando por la posición (3) la corriente inducida circula en sentido horario.

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

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

17. Con respecto a las ondas electromagnéticas (OEM) se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. En el vacío, la rapidez de propagación de una OEM no depende de la frecuencia de propagación de la onda.
- II. Una OEM se puede producir por la desaceleración de cargas eléctricas.
- III. Las OEM son ondas longitudinales.

De estas afirmaciones son ciertas:

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

18. Un joven usa un espejo esférico cóncavo de 20 cm de radio de curvatura para afeitarse; si pone su rostro a 8 cm del vértice del espejo, halle el aumento de su imagen.

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

19. Se realizan experiencias de efecto fotoeléctrico sobre tres placas de metales diferentes (placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ) utilizando luz de igual longitud de onda  $\lambda = 630\text{nm}$ . Sean  $V_{1m}$ ,  $V_{2m}$  y  $V_{3m}$  las velocidades máximas de los electrones que son emitidos de las placas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente.

$$\text{Si: } V_{2m} = 2 V_{1m} \text{ y } V_{3m} = 3 V_{1m}$$

Calcule el cociente:

$$\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1} \text{ donde } \phi_1, \phi_2 \text{ y } \phi_3 \text{ son las funciones}$$

trabajo de las placas metálicas  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ , respectivamente.

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

20. Con respecto a las siguientes afirmaciones:

1. En el proceso de transferencia de calor por convección en un fluido, el calor se transfiere debido al movimiento del fluido.
2. La transferencia de calor por convección se produce incluso en el vacío.
3. En el proceso de transferencia de calor por conducción entre dos cuerpos, es necesario el contacto entre ellos.

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

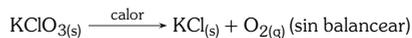
- A) VVV                                      B) VFV  
C) FFF                                      D) FVV  
E) FVF

## QUÍMICA

21. ¿Cuáles de los siguientes casos es un ejemplo de coloide?

- A) Agua con gas                        B) Gasolina  
C) Mayonesa                            D) Aceite vegetal  
E) Pisco

22. Al descomponer una muestra de 20 g de clorato de potasio,  $\text{KClO}_3$ , se produce  $\text{O}_2(\text{g})$  que al ser recogido sobre agua a 700 mmHg y  $22^\circ\text{C}$  ocupa un volumen de 3 L. Determine el porcentaje de pureza de la muestra.



$$P_{\text{H}_2\text{O}}^{22^\circ\text{C}} = 19,8 \text{ mmHg}$$

$$\text{Masa molar (g/mol) } \text{KClO}_3 = 122,5$$

- A) 36,6                                      B) 44,9  
C) 72,2                                      D) 77,4  
E) 78,3

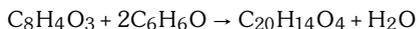
23. ¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El enlace Al-Cl es apolar
- II. El enlace H - Cl es más polar que el enlace K - Cl
- III. El enlace K-Cl tiene mayor carácter iónico que el enlace Al - Cl

$$\text{Datos, } Z: \text{H}=1, \text{Al}=13, \text{Cl}=17, \text{K}=19$$

- A) Solo I                      B) Solo II  
C) Solo III                     D) I y II  
E) II y III
24. ¿Cuál de los siguientes procesos corresponde a la primera ionización del oxígeno?
- A)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^1 2s^2 2p$   
B)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^1 2p^4 + e^-$   
C)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3 + e^-$   
D)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$   
E)  $1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow 1s^1 2s^2 2p^4 + e^-$
25. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).
- I. La materia es transformable en energía.  
II. Los átomos son indivisibles.  
III. El peso de un cuerpo se mide con una balanza.
- A) FFF                      B) VFF  
C) FVF                     D) VVF  
E) VVV
26. ¿Cuáles de las siguientes especies químicas son paramagnéticas?
- I.  ${}_{40}\text{Zr}^{4+}$   
II.  ${}_{37}\text{Rb}$   
III.  ${}_{32}\text{Ge}^{4+}$
- A) I y III                      B) II y III  
C) Solo I                     D) Solo II  
E) Solo III
27. ¿Cuántos gramos de bromuro de potasio se requieren para obtener 200 g de bromo según la siguiente reacción sin balancear?
- $$2\text{KBr}_{(ac)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Br}_{2(l)} + 2\text{KCl}_{(ac)}$$
- Datos: Masas molares atómicas (g/mol)  
Cl: 35,5; K=39,0; Br=80,0
- A) 219,0                      B) 248,7  
C) 260,0                     D) 297,5  
E) 346,2
28. La configuración electrónica del  ${}_{58}\text{Ce}^{3+}$  es:
- A)  $[\text{Xe}]5s^2$                       B)  $[\text{Xe}]6s^1$   
C)  $[\text{Xe}]5d^1$                      D)  $[\text{Xe}]4f^1$   
E)  $[\text{Xe}]5p^1$
29. Dados los siguientes pares de sustancias en estado cristalino puro:
- I. B;  $\text{BF}_3$   
II. Na;  $\text{NaCl}$   
III.  $\text{TiO}_2$ ;  $\text{TiCl}_4$
- Indique para cada par, cuál de las sustancias tiene la mayor temperatura de fusión.
- A)  $\text{BF}_3$ ; Na;  $\text{TiO}_2$   
B) B;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiCl}_4$   
C)  $\text{BF}_3$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiCl}_4$   
D) B;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{TiO}_2$   
E) B; Na;  $\text{TiO}_2$

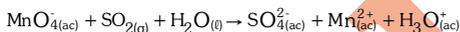
30. La fenoltaleína,  $C_{20}H_{14}O_4$  se obtiene por la reacción del anhídrido ftálico,  $C_8H_4O_3$ , con el fenol,  $C_6H_6O$ .



Se desea obtener 1,0 kg de fenoltaleína. Conociendo que se requiere un 10% en exceso de anhídrido ftálico para un rendimiento de la reacción del 90%, determine la masa necesaria, en gramos, de anhídrido ftálico.

Datos, masas atómicas: C=12, H=1, O=16

- A) 318,3                      B) 517,1  
C) 568,8                      D) 715,3  
E) 1111,0
31. Respecto a la reacción redox:



Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. El  $MnO_4^-$  actúa como agente oxidante.  
II. El número de oxidación del manganeso cambia en 5 unidades.  
III. El agente reductor es el agua.
- A) Solo I                      B) Solo II  
C) Solo III                      D) I y II  
E) II y III
32. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):
- I. La Ley de Graham está referida a la efusión de gases.

- II. La mezcla espontánea de gases ocurre debido a un fenómeno de efusión.

- III. El gas nitrógeno efunde más rápido que el hidrógeno a iguales condiciones de presión y temperatura.

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

33. Se tienen las siguientes especies conjugadas y valores de  $K_a$  correspondientes:

		$K_a$
HA	$A^-$	$1,0 \times 10^{-6}$
$H_2B$	$HB^-$	$1,0 \times 10^{-5}$
$H_3E$	$H_2E^-$	$1,0 \times 10^{-4}$

Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I.  $H_2E^-$  es una base más débil que  $A^-$   
II.  $H_2B$  es un ácido más fuerte que HA  
III. Concentraciones molares iguales de HA y  $H_3E$ , producirán valores de pH idénticos.

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

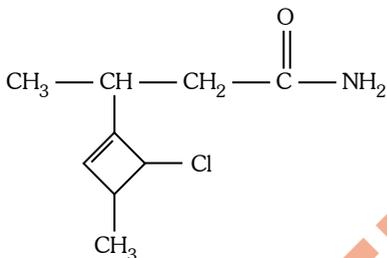
34. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F), respecto a la correspondencia entre el nombre y su fórmula química:

- I. Nitrito de mercurio (I) –  $Hg_2(NO_2)_2$   
II. Sulfuro de potasio – KS

III. Fosfato de magnesio  $-\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

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

35. ¿Cuántos carbonos terciarios y cuántos carbonos con hibridación  $sp^2$  se presentan respectivamente en el compuesto mostrado?



- A) 2 y 3                      B) 2 y 2  
 C) 1 y 3                      D) 1 y 2  
 E) 3 y 3

36. Dadas las siguientes estrategias para reducir la concentración de gases de efecto invernadero:

- I. Aumentar la producción energética proveniente de las instalaciones solares.
- II. Detener la deforestación en el mundo.
- III. Adoptar sistemas de captura y almacenamiento de dióxido de carbono.

Son adecuadas:

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

37. Cuando se pasan 0,5 amperios durante 20 minutos, por una celda electrolítica que contiene una solución de sulfato de un metal divalente, se deposita 0,198 gramos de masa en el cátodo, ¿cuál es la masa atómica del metal?

Dato: 1 faraday = 96500 coulomb

- A) 31,9                      B) 63,8  
 C) 95,6                      D) 127,4  
 E) 159,3

38. Dadas la siguientes proposiciones respecto al elemento con  $Z=25$ , indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Pertenecer al cuarto periodo.
- II. Pertenecer al grupo VI B.
- III. Es un no metal.

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

39. Las piezas de acero común (como tuercas y pernos) se recubren de una capa delgada de zinc, para su uso industrial. Indique cuáles de las siguientes razones explica la función de esta capa:

- I. Permite que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.
- II. El zinc se reduce más fácilmente que el hierro.
- III. El zinc constituye un ánodo de sacrificio.

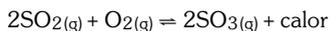
Datos:

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

$$E^{\circ}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$$

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

40. Para la siguiente ecuación química en equilibrio:



Indique la alternativa que favorecerá la formación de  $\text{SO}_3(\text{g})$ .

- A) Aumentar la temperatura  
B) Aumentar la presión  
C) Añadir un catalizador  
D) Aumentar el volumen  
E) Retirar parte del  $\text{O}_2(\text{g})$



**01. Tema: Dinámica de un sistema de partículas.**

- I. **FALSO:** El módulo de la cantidad de movimiento lineal de una partícula en función a su energía cinética y masa se determina con la siguiente expresión :  $P = \sqrt{2E_k m}$  como ambos cuerpos tienen diferente masa e igual cantidad de energía, sus cantidades de movimiento deben tener diferente módulo.
- II. **FALSO:** Si uno de los cuerpos en mención inicialmente se encuentra en movimiento, el sistema presenta Momentum lineal que de acuerdo a las condiciones del problema debe ser constante, motivo por el cual una o ambas partículas deben seguir en movimiento.
- III. **FALSO:** En una colisión perfectamente elástica la cantidad de energía cinética del sistema antes y después del choque debe ser la misma.

**Rpta: E**

**02. Tema: Termodinámica**

La ecuación de estado de un gas ideal está definida por la siguiente expresión:

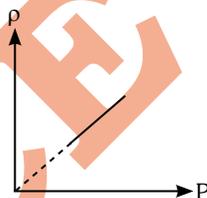
$$PV = nRT ; \text{ donde } n = \frac{m}{M}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$P = \frac{m}{V} \frac{RT}{M}$$

$$P = \rho \cdot \frac{RT}{M}$$

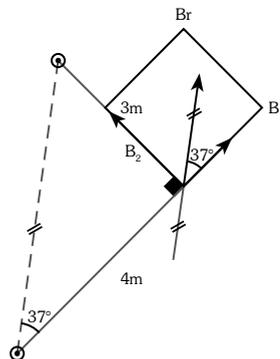
En un proceso termodinámico Isotérmico la temperatura permanece constante por lo cual :  $\frac{P}{\rho} = \text{constante}$



**Rpta: C**

**03. Magnetismo**

Representaremos gráficamente los vectores inducción magnética en el punto P.



Del gráfico:

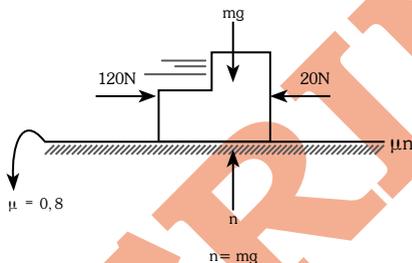
$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\frac{\mu \cdot l_2}{2\pi(4)}}{\frac{\mu \cdot l_1}{2\pi(3)}} = \frac{3}{4} \rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 1$$

Rpta: **E**

#### 04. Dinámica de una partícula

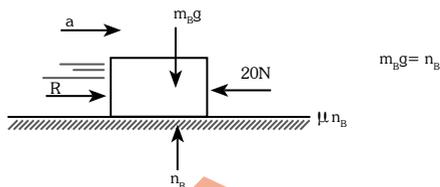
Como ambos cuerpos se desplazan unidos, el conjunto se puede considerar como un solo cuerpo, de esta forma será más sencillo el cálculo de la aceleración:



Aplicando la segunda ley de Newton tenemos:

$$\begin{aligned} F_r &= ma \\ 120 - 20 - \mu n &= ma \\ 100 - 0,8(10)(9,81) &= 10a \\ a &= 2,152 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Para obtener la fuerza de reacción entre los bloques analizaremos solo a uno de ellos:



Aplicando la segunda de Newton:

$$\begin{aligned} F_r &= ma \\ R - 20 - \mu n_b &= m_b a \\ R - 20 - 0,8(6)(9,81) &= 6(2,152) \\ R &= 80 \text{ N} \end{aligned}$$

Nota: En el problema se debe considerar que el sistema se desplaza hacia la derecha, de esta forma la dirección de la fricción es la indicada e la solución.

Rpta: **D**

#### 05. Análisis dimensional

En la expresión física del problema aplicaremos el principio de homogeneidad para obtener la dimensión de A y B

$$V^2 = \frac{2Pm}{A} + 2By$$

Dimensionalmente:

$$[V^2] = \left[ \frac{2Pm}{A} \right]$$

$$[A] = \left[ \frac{Pm}{V^2} \right]$$

Las cantidades adimensionales se sustituyen por la unidad.

$$[A] = \frac{ML^{-1}T^{-2}}{L^2T^{-2}} = ML^{-3} \text{ (Densidad)}$$

PROHIBIDA SU VENTA

También:

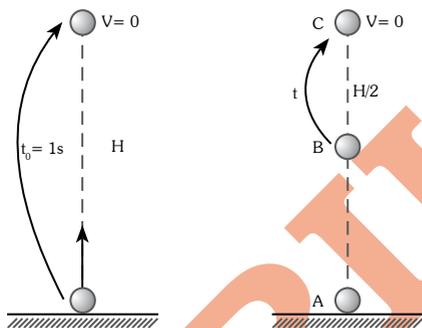
$$[V^2] = [2By]$$

$$[B] = \left[ \frac{v^2}{y} \right]$$

$$[B] = \frac{L^2 T^{-2}}{L} = LT^{-2} \quad (\text{Aceleración})$$

Rpta: A

06. Caída libre vertical



El problema se puede analizar de subida o bajada ya que el tiempo empleado será el mismo.

En ambos gráficos tenemos:

$$H = g \frac{t^2}{2}$$

$$\frac{H}{2} = \frac{gt^2}{2}$$

Dividiendo ambas expresiones:

$$2 = \frac{t_0^2}{t^2} \rightarrow t = \frac{1}{\sqrt{2}} s$$

El tiempo que se pide es el que emplea la

partícula de "B" a "C" y nuevamente de regreso a "B".

$$t_v = 2t = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} s$$

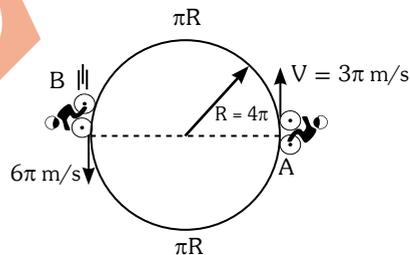
Rpta: B

07. Tema: Movimiento Circunferencial Uniforme

En el M.C.U. la rapidez tangencial es constante por ese motivo:  $t = \frac{s}{v}$

$$t_{AB} = \frac{\pi R}{3\pi} = \frac{4\pi}{3} s$$

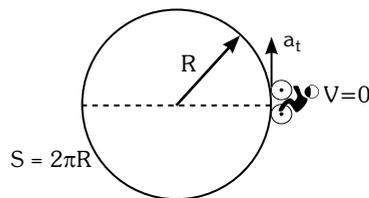
$$t_{BA} = \frac{\pi R}{6\pi} = \frac{2\pi}{3} s$$



Si ahora experimenta M.C.U.V.

$$S = v_0 t + \frac{a_t t^2}{2}$$

$$S = \frac{a_t t^2}{2}$$



PROHIBIDA SU VENTA

Por condición del problema  $t = t_{AB} + t_{BA}$

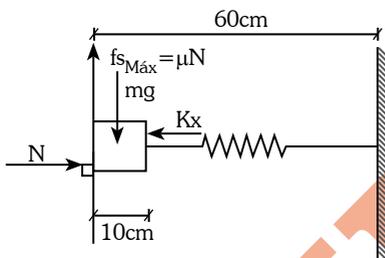
Reemplazando:

$$S = \frac{a_t}{2} \left( \frac{4\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} \right)^2 = 2\pi(4\pi)$$

$$a_t = 4m/s^2$$

**Rpta: B**

**08. Tema: Estática**



Para obtener el valor mínimo de  $K$  debemos considerar que el bloque se encuentra el movimiento inminente. En estas circunstancias la fuerza de rozamiento que experimenta debe ser máxima.

- Como el bloque está en equilibrio:

$$\sum F \rightarrow = \sum F \leftarrow$$

$$N = Kx \dots\dots (1)$$

$$\text{También: } \sum F \uparrow = \sum F \downarrow$$

$$\mu N = mg \Rightarrow \mu \cdot K_{\text{MIN}} x = mg$$

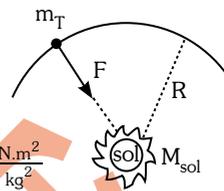
Reemplazando:

$$\frac{8}{10} \cdot K_{\text{MIN}} \cdot \left(\frac{1}{10}\right) = 2(9,81)$$

$$\therefore K_{\text{MIN}} = 245,25 \text{ N/m}$$

**Rpta: E**

**09. Tema: Gravitación universal**



$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

$$R = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

$$T = 1 \text{ año} = 365 \text{ días}$$

$$\text{Aplicamos } \sum F_{\text{rad}} = F_{\text{centrípeta}} = ma_c$$

$$F = m \omega^2 R \Rightarrow \frac{G M_{\text{sol}} = \cancel{m} \omega^2 R}{R^2} = \cancel{m} \omega^2 R$$

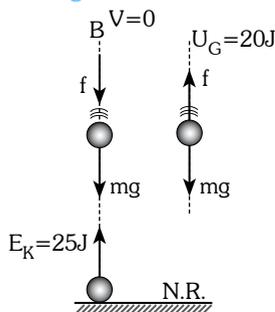
$$m_{\text{sol}} = \frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{R^3}{G}$$

$$M_{\text{sol}} = \frac{4\pi^2 \cdot (1,5 \cdot 10^{11})^3}{[365 \cdot 24(3600)]^2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11}}$$

$$\therefore M_{\text{sol}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

**Rpta: B**

**10. Tema: Energía mecánica**



PROHIBIDA SU VENTA

f : fuerza de resistencia del aire.

I. **VERDADERO:**

$$E_{MA} = E_{KA} + U_{GA} = 25 \text{ J}$$

$$E_{MB} = E_{KB} + U_{GB} = 20 \text{ J}$$

II. **VERDADERO:**

Entre "A" y "B" aplicamos:

$$W_{FNC} = E_{Mf} - E_{Mo} \Rightarrow W_f = 20 - 25$$

$$\boxed{W_f = -5 \text{ J}}$$

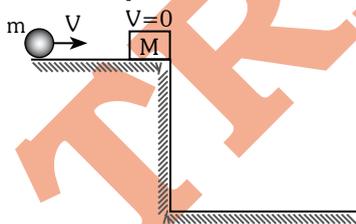
III. **VERDADERO:**

La fuerza de resistencia del aire siempre está opuesta al movimiento, por lo tanto los trabajos realizados por "f" en el ascenso y el descenso no se anulan.

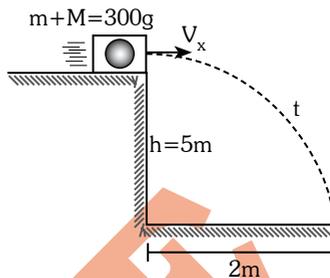
**Rpta: A**

**11. Tema: Cantidad de movimiento**

Antes del impacto



Después del impacto



Para el sistema

$$\bar{P}_{\text{Antes del choque}} = \bar{P}_{\text{Después de choque}}$$

$$mV = (m+M)V_x$$

$$100V = 300V_x$$

$$\boxed{V = 3V_x} \dots (1)$$

Calculo de  $V_x$ :

- Trabajamos en el eje "x" (M.R.U.)

$$d = V_x t \Rightarrow 2 = V_x t \dots (2)$$

- Trabajamos en el eje "y" (M.V.C.L.)

$$-h = \cancel{V_{oy}t} - g \frac{t^2}{2}$$

$$-5 = -\frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{10}{g}}$$

Reemplazando en (2)

$$2 = V_x \sqrt{\frac{10}{g}}$$

Reemplazando en (1)

$$V = 6 \sqrt{\frac{g}{10}}$$

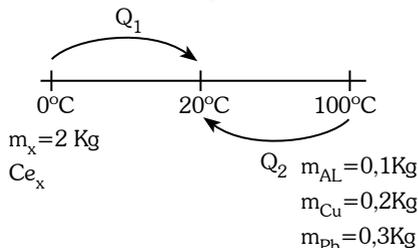
$$\therefore V_x \approx 6 \text{ m/s}$$

**Rpta: C**

PROHIBIDA SU VENTA

**12. Tema: Calorimetría**

Realizamos el diagrama lineal:



De donde:

$$|Q_{\text{Ganado}}| = |Q_{\text{Perdido}}|$$

$$2 C_{e_x} (20) = \frac{1}{10} (910) (80) + \frac{2}{10} (390) (80) + \frac{3}{10} (130) (80)$$

$$\therefore C_{e_x} = 416 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

**Rpta: E**

**13. Tema: Máquinas térmicas**

El rendimiento o eficiencia de una máquina térmica se determina por:

$$n = 1 - \frac{Q_L}{Q_A}$$

$Q_L$  : Sumatoria de cantidades de calores liberados durante el ciclo.

$Q_A$  : Sumatoria de cantidades de calores absorbidos durante el ciclo.

De los datos del problema reemplazamos:

$$n = 1 - \frac{Q_3}{Q_1 + Q_2}$$

$$n = \left[ 1 - \frac{180}{120 + 200} \right] 100$$

$$n = 43,75\%$$

$$n \cong 43,8\%$$

**Rpta: D**

**14. Tema: Electroestática**

En la superficie de un cuerpo conductor el módulo de la intensidad de campo eléctrico se determina por:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$\sigma$  : Densidad de carga superficial.

$\epsilon_0$  : Permitividad eléctrica del vacío.

Con los datos del problema reemplazamos:

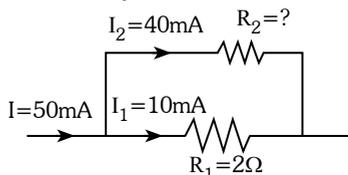
$$E = \frac{1,2 \cdot 10^{-9}}{8,85 \cdot 10^{-12}}$$

$$E = 135,6 \text{ N/C}$$

**Rpta: B**

**15. Tema: Electrocinética**

Por la 1° Ley de Kirchoff



Por acoplamiento en paralelo:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

Reemplazando los datos:

$$\frac{10}{40} = \frac{R_2}{2}$$

$$R_2 = 0,5\Omega$$

Rpta: C

16. Tema: Electromagnetismo

Analizando cada una de las proposiciones:

- I. **FALSO:** Cuando la espira pasa por la posición (1) el flujo magnético va aumentando porque el área efectiva en el interior del campo aumenta.
- II. **FALSO:** Solo existe corriente inducida cuando el flujo magnético efectivo es variable. Cuando la espira pasa por la posición (2) el flujo es constante motivo por el cual no se induce fuerza electromotriz y en consecuencia tampoco corriente eléctrica.
- III. **VERDADERO:** Por la ley de Lenz, la corriente inducida circula en sentido horario.

Rpta: D

17. Tema: Ondas electromagnéticas

- I. **VERDADERO:** Las ondas electromagnéticas en el vacío se propagan con una rapidez  $c \left[ c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \right]$ .
- II. **VERDADERO:** En el estudio de rayos x, se ve estas radiaciones se emiten debido al frenado de partículas electrizadas (electrones).

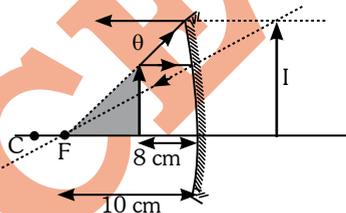
III. **FALSO:** Las ondas electromagnéticas son ondas transversales.

Son correctas I y II

Rpta: C

18. Tema: Óptica geométrica

Dibujando:



Por semejanza:

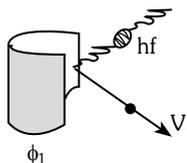
$$\frac{I}{10} = \frac{\theta}{2}$$

$$\frac{I}{\theta} = 5$$

Rpta: D

19. Tema: Física moderna

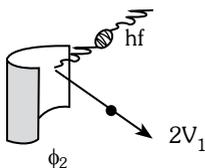
Dibujando el efecto fotoeléctrico y aplicando la ecuación de Einstein en cada caso:



$$hf = \phi_1 + Ec_1$$

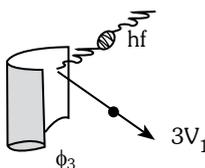
$$\phi_1 = hf - Ec_1$$

PROHIBIDA SU VENTA



$$hf = \phi_2 + 4Ec_1$$

$$\phi_2 = hf - 4Ec_1$$



$$hf = \phi_3 + 9Ec_1$$

$$\phi_3 = hf - 9Ec_1$$

Como nos piden:

$$\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1} = \frac{(hf - 9Ec_1) - (hf - 4Ec_1)}{(hf - 4Ec_1) - (hf - Ec_1)}$$

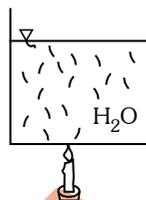
$$\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1} = \frac{5}{3}$$

Rpta: E

## 20. Tema: Calorimetría

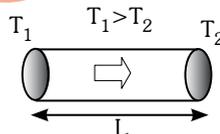
- I. **VERDADERO:** En la transferencia de calor por convección el fluido experimenta un desplazamiento de masa una diferencia de densidades. Este movimiento se denomina corriente de convección.

Ejemplo: El  $H_2O$  que esta en la parte inferior se calienta y pierde densidad por lo tanto asciende y origina el movimiento del fluido. Verdadero.



- II. **FALSO:** La transferencia de calor que se produce en el vacío se denomina "radiación".

- III. **VERDADERO:** La transferencia de calor por conducción se da principalmente en los sólidos. Para que ocurra esto los cuerpos deben estar en contacto y presentar una diferencia de temperatura.



Rpta: B

## 21. Tema: Sistemas dispersos

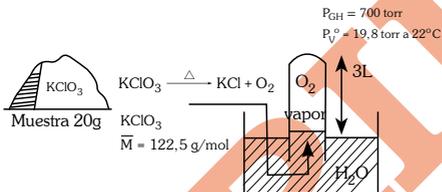
Los coloides son sistemas microheterogéneos formados por una fase dispersa y otra fase llamada dispersante. Los coloides tienen aspecto opaco o turbio a menos que estén muy diluidos. Se caracterizan por presentar el efecto Tyndall que es un fenómeno de dispersión de la luz provocado por el tamaño de la partícula dispersa y por movimiento browniano que es un movimiento aleatorio que estabiliza a la dispersión. Los coloides se clasifican por el tipo de partícula dispersa en la fase en:

Fase dispersa	Fase dispersante	Coloide	Ejemplo
Líquido	Gas	Aerosol	Neblina
Sólido	Gas	Aerosol sólido	Polvo
Gas	Líquido	Espuma	Espuma de afeitador
Líquido	Líquido	Emulsión	Mayonesa
Sólido	Líquido	Sol	Pinturas
Gas	Sólido	Espuma sólida	Piedra pómez
Líquido	Sólido	Emulsión sólida	Mantequilla
Sólido	Sólido	Sol sólido	Rubí

La mayonesa es una emulsión

Rpta: C

22. Tema: Estequiometría



Gas seco ( $P_{Gs}$ )

Moles de  $O_2$

$$P_{Gs} = P_{GH} - P_v^o$$

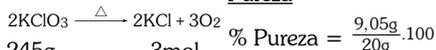
$$n_{O_2} = \frac{P_{Gs} \cdot V}{RT}$$

$$P_{Gs} = 700 \text{ torr} - 19,8 \text{ torr} \quad n_{O_2} = \frac{680,2 \text{ torr} \cdot 3L}{62,4 \cdot 295K}$$

$$P_{Gs} = 680,2 \text{ torr} \quad n_{O_2} = 0,11 \text{ mol } O_2$$

Estequiometría

Pureza



m ----- 0,11 mol

$$\% \text{ Pureza} = \frac{9,05g}{20g} \cdot 100$$

$$\% \text{ Pureza} = 45,26\%$$

m=0,95g  $KClO_3$  puro

Rpta: B

23. Tema: Enlace Químico

I. Falso (F):

Al EN=1,5

Cl EN=3,0

$\Delta \text{ EN} = 3 - 1,5 = 1,5$

Enlace covalente polar

El enlace es covalente polar cuando:  
 $0 < \Delta \text{ en} < 1,7$

II. Falso (F):

El concepto de polaridad está asociado a compuestos en los que se comparten electrones de manera desigual. El enlace H - Cl es covalente polar. El enlace entre el K y el Cl es iónico (transferencia de electrones).

III. Verdadero (V):

El carácter iónico de un enlace está asociado con la diferencia de electronegatividad entre los átomos que forman el enlace. A mayor diferencia de electronegatividad mayor será el carácter iónico.

\* K EN=0,8 Cl EN =3,0

$\Delta \text{ EN} = 3 - 0,8 = 2,2$

\* Al EN=1,5 Cl EN =3,0

$\Delta \text{ EN} = 3 - 1,5 = 1,5$

El enlace K-Cl tiene mayor carácter iónico que el enlace Al - Cl

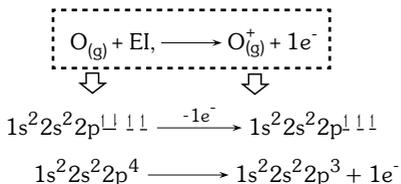
Rpta: C

PROHIBIDA SU VENTA

**24. Tema: Tabla periódica**

La primera ionización del oxígeno ( ${}_8\text{O}$ ) corresponde al siguiente proceso

$E_{I1}$ : Primera energía de ionización.



**Rpta: C**

**25. Tema: Materia y Energía**

**I. Verdadero (V):**

Materia y energía son dos manifestaciones diferentes de un mismo ente. La cantidad total de materia y energía en el universo se conserva y la equivalencia entre estas se da por la expresión.

$$E = m \cdot C^2$$

**II. Falso (F):**

Los átomos poseen estructura interna. Poseen un núcleo central y electrones en regiones de máxima probabilidad llamadas orbitales atómicos.

**III. Falso (F):**

El peso de un cuerpo al ser una fuerza se mide con un instrumento adecuado como un dinamómetro.

El peso de un cuerpo depende de la gravedad.

**Rpta: B**

**26. Tema: Configuración Electrónica.**

Las sustancias paramagnéticas son aquellas que son atraídas débilmente por un campo magnético. Las sustancias diamagnéticas son repelidas débilmente por el campo magnético.

Las sustancias paramagnéticas poseen al menos un electrón desapareado.

Las sustancias diamagnéticas poseen todos sus orbitales atómicos saturados.

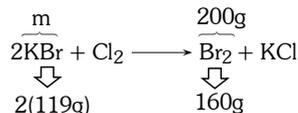
- I.  ${}_{40}\text{Zr}: [{}_{36}\text{Kr}]5s^2 4d^2 \longrightarrow {}_{40}\text{Zr}^{4+}; [{}_{36}\text{Kr}]$   
(Diamagnética)
- II.  ${}_{37}\text{Rb}: [{}_{36}\text{Kr}]5s^1$  (paramagnética)
- III.  ${}_{32}\text{Ge}: [{}_{18}\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^2 \longrightarrow {}_{32}\text{Ge}^{4+}; [{}_{18}\text{Ar}]3d^{10}$   
(diamagnética)

Son paramagnéticas  
 ${}_{37}\text{Rb}$  Solo II

**Rpta: D**

**27. Tema: Estequiometría**

La ecuación balanceada es:



De las proporciones definidas:

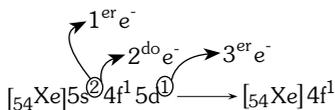
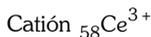
$$\frac{m_{\text{KBr}}}{2(119g)} = \frac{200g}{160g} \Rightarrow m_{\text{KBr}} = 297,5g$$

**Rpta: D**

PROHIBIDA SU VENTA

**28. Tema: Configuración electrónica.**

El  ${}_{58}\text{Ce}$  es un elemento químico que presenta anomalía en su configuración electrónica y por ser de transición interna, la distribución de sus electrones no varía de manera regular,



**Rpta: D**

**29. Tema: Estado sólido y líquido**

I.  $P_{\text{fus}}(\text{B}) > P_{\text{fus}}(\text{BF}_3)$

El Boro es un sólido covalente y el  $\text{BF}_3$  es un sólido molecular.

II.  $P_{\text{fus}}(\text{Na}) < P_{\text{fus}}(\text{NaCl})$

El sodio (Na) es un sólido metálico de bajo punto de fusión (menor de  $100^\circ\text{C}$ ) mientras que el NaCl es un sólido iónico de punto de fusión mayor a  $400^\circ\text{C}$  ( $P_{\text{fus}}(\text{NaCl}) = 801^\circ\text{C}$ ).

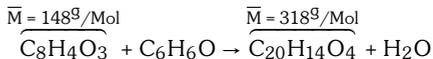
III.  $P_{\text{fus}}(\text{TiO}_2) > P_{\text{fus}}(\text{TiCl}_4)$

El  $\text{TiO}_2$  es un sólido iónico ( $P_{\text{fus}} = 1855^\circ\text{C}$ ) cuyo punto de fusión es mayor al del  $\text{TiCl}_4$  ( $P_{\text{fus}} = -25^\circ\text{C}$ ) que es un sólido molecular.

**Rpta: D**

**30. Tema: Estequiometría**

La ecuación balanceada es:



- Se tiene 1kg de Fenolftaleína.  
1 kg  $\rightarrow$  90% pureza  
 $M_{\text{real}} \rightarrow$  100%

$\Rightarrow m_{\text{real de fenolftaleína}} = 1111,11\text{g}$

- Se puede calcular la masa de anhídrido ftálico;

$$\frac{m_{\text{anhídrido}}}{148} = \frac{1111,11\text{g}}{318}$$

$\Rightarrow m_{\text{anhídrido}} = 517,12\text{g}$

- Del dato del problema:  
"El anhídrido ftálico debe estar en 10% en exceso"

$$517,12\text{g} \rightarrow 100\%$$

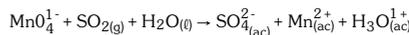
$$m_{\text{real de fenolftaleína}} \rightarrow 110\%$$

$$\therefore m_{\text{real de fenolftaleína}} = 568,8\text{g}$$

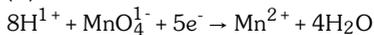
**Rpta: C**

**31. Tema: Reacciones químicas**

En el proceso:



I. (V)

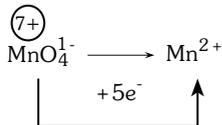


El  $\text{MnO}_4^{1-}$  se reduce, por lo tanto actúa como Agente Oxidante.

PROHIBIDA SU VENTA

II. (V)

De:



III. (F)

El agente reductor es el SO<sub>2</sub>

Rpta: D

### 32. Tema: Estado gaseoso

I. Verdadero (V)

La ley de Thomas Graham, indica que la velocidad para la efusión gaseosa es inversamente proporcionada a la raíz cuadrada de la masa molecular. Esta ley también es aplicable para la difusión gaseosa.

II. Falso (F)

En una mezcla gaseosa espontánea se realiza dispersión de moléculas, lo cual se conoce como difusión.

III. Falso (F)

A las mismas condiciones de P y T, el gas de menor masa molecular (M) se difunde con mayor rapidez.

Como:

$$\bar{M}_{N_2}(28) > \bar{M}_{H_2}(2)$$

$$\text{velocidad}_{N_2} < \text{velocidad}_{H_2}$$

Rpta: C

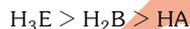
### 33. Tema: Equilibrio Iónico

#### Fuerza de acidez

Considerando:

- A mayor K<sub>a</sub> → mayor fuerza de acidez

Orden de acidez:



- Respecto a las bases conjugadas  
 $H_2E^{1-} < HB^{1-} < A^{1-}$

I. (V)

II. (V)

III. (F)

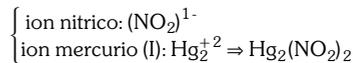
pH depende de la constante de ionización (K<sub>a</sub>)

Rpta: D

### 34. Tema: Nomenclatura inorgánica

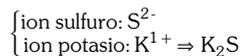
I. (V)

Nitrito de mercurio (I)



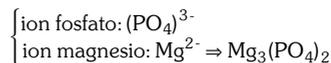
II. (F)

Sulfuro de potasio



III. (V)

Fosfato de Magnesio

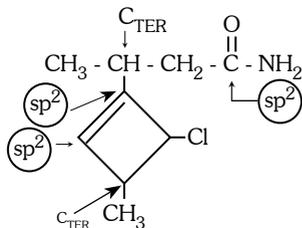


Rpta: B

**35. Tema: Química orgánica**

Carbonos terciarios son aquellos carbonos saturados unidos a 3 carbonos.

En la estructura



**Rpta: A**

**36. Contaminación ambiental**

El efecto invernadero es un efecto natural mediante el cual se mantiene la temperatura del planeta debido a que los gases de invernadero (GEI) como el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y vapor de H<sub>2</sub>O no permiten la total salida de la radiación infrarroja. Sin embargo el incremento de estos gases esta ocasionando el llamado calentamiento global. Si aumentamos las instalaciones solares (fotoceldas) para obtener energía y no usan combustibles fósiles como el petróleo, detenga la deforestación, para que las plantas consuman el CO<sub>2</sub>, utilizar sistemas de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> evitando su expulsión a la atmósfera, se puede mitigar la concentración de los GEI en la atmósfera.

Por lo tanto:

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

**Rpta: E**

**37. Tema: Electroquímica**

Datos:

$I=0,5A$

$t=20min >> 1200s$

$m_{METAL}=0,198g$

Metal divalente:  $M^{2+}$

Por la 1ª ley de Faraday

$masa = \frac{Meq \times I \times t}{96500}$  y  $Meq = \frac{mA}{\theta}$

reemplazando:

$0,198 = \frac{\left(\frac{mA}{2}\right)(0,5)(1200)}{96500}$

$\Rightarrow mA_{METAL} = 63,7$

**Rpta: B**

**38. Tema: Tabla periódica**

Para un átomo “E” cuyo  $Z=25$ , se tiene:

${}_{25}E: [{}_{18}Ar]4s^23d^5$

- Periodo=Nivel de valencia =4
- Grupo=VII B
- Metal de transición

- I. (V)
- II. (F)
- III. (F)

**Rpta: C**

PROHIBIDA SU VENTA

**39. Tema: Química aplicada**

Comparando los potenciales estandar de reducción:

Proceso	$\epsilon^\circ$ Red
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76 v
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44 v

## I. Verdadero (V)

El  $\text{Zn}^{2+}$  es menos oxidante que el  $\text{Fe}^{2+}$ , lo cual implica que una lamina de cinc que recubre el acero forma una película de ZnO permitiendo que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.

## II. Falso (F)

El cinc es mejor reductor que el hierro (Fe), lo cual implica que posee una mayor facilidad para oxidarse.

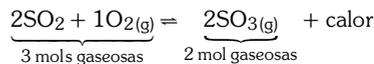
## III. Verdadero (V)

Aprovechando que el cinc es mejor reductor que el hierro, permite la protección catódica del hierro actuando el cinc como anodo de sacrificio.

**Rpta: B**

**40. Tema: Equilibrio químico**

En el sistema en equilibrio:



Por el principio de Le Chatelier al incrementar la presión, el sistema se desplaza hacia donde hay menor número de moles gaseosas.

$\therefore \uparrow P$  favorece la formación del  $\text{SO}_{3(g)}$

**Rpta: B**