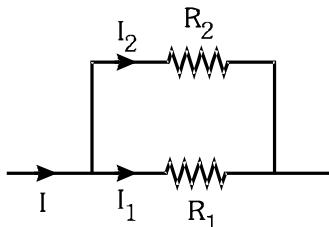


## EXAMEN DE ADMISIÓN UNI 2011 - II

### CIENCIAS

1. 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

2. 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 siguientes proposiciones:

- I. La energía mecánica total de la piedra en el punto A es de 25 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  $-5 \text{ J}$ .  
 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) VFV      C) VFF  
 D) FFV      E) FVF

3. 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 movimiento son iguales.

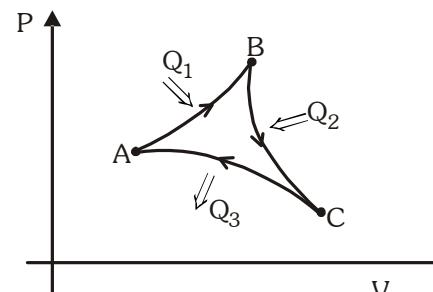
- II. Si dos objetos de masas finitas, que están sobre una mesa lisa horizontal colisionan, y uno de ellos está inicialmente en reposo es posible que ambos queden en reposo luego de la colisión.

- III. Luego de una colisión totalmente elástica entre dos partículas, la energía cinética total del sistema cambia.

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

4. 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  $100^\circ\text{C}$ . Se introducen en 2kg de una solución desconocida a la temperatura de  $0^\circ\text{C}$ . Si la temperatura final del equilibrio es de  $20^\circ\text{C}$ , determine el calor específico de la solución en  $\text{J/Kg.}^\circ\text{C}$  ( $C_{\text{Al}} = 910 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$ ,  $C_{\text{Cu}} = 390 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$ ,  $C_{\text{Pb}} = 130 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$ )
- A) 186      B) 266  
 C) 286      D) 326  
 E) 416

5. En la práctica 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%

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

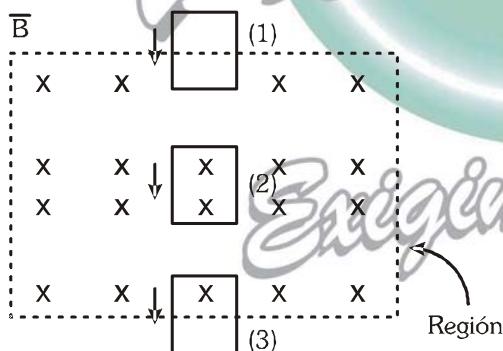
$$(\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N.m}^2, 1\text{nC} = 10^{-9} \text{ C})$$

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

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

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

8. Una espira rectangular metálica penetra en una región donde existe un campo magnético  $B$  uniforme y pasa sucesivamente (bajando) por las posiciones (1), (2) y (3) mostradas en la figura. Con respecto a ese 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) FVF      B) FVV  
C) VFV      D) FFV  
E) VVF

9. 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

10. 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

11. 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.

Si  $V_{2m} = 2 V_{1m}$  y  $V_{3m} = 3 V_{1m}$ , calcule el cociente  $\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1}$  donde  $\phi_1$ ,  $\phi_2$  y  $\phi_3$  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

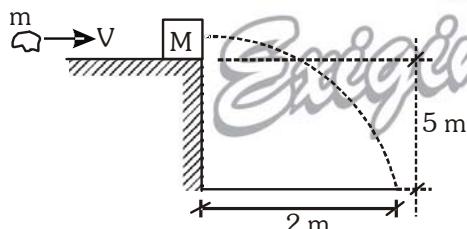
12. Con respecto a las siguientes afirmaciones:
1. En el proceso de transferencia de calor por convección en un fluido, el calor se transfiere debido al movimiento del fluido.
  2. La transferencia de calor por convección se produce incluso en el vacío.
  3. En el proceso de transferencia de calor por 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

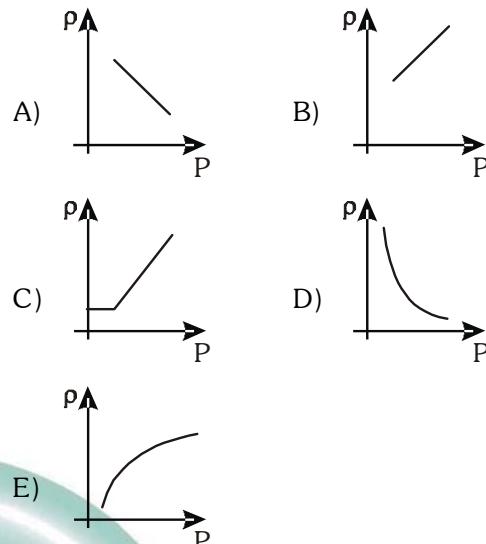
13. Una porción de plastilina de 100 gramos impacta horizontalmente en un bloque de madera de 200 gramos que se encuentra sobre una cornisa de 5 m de altura. Cuando la plastilina impacta en el bloque se pega a éste haciendo que el conjunto caiga e impacte con el suelo a 2,0 m de la pared, como se indica en la figura. Calcule aproximadamente en m/s, la velocidad con la cual la plastilina impacta al bloque.

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



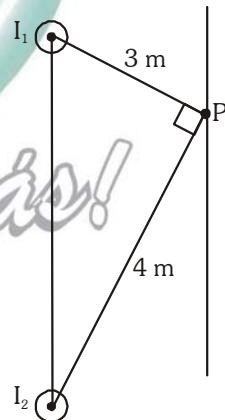
- A) 3      B) 5  
C) 6      D) 8  
E) 9

14. De las siguientes gráficas indique cuál representa la variación de la densidad  $\rho$  de un gas ideal con respecto de la presión  $P$  en un proceso isotérmico.



15. 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.

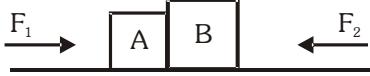
Determine el cociente  $I_1/I_2$  para que el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos.



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

16. 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 aproxi-

madamente la fuerza de reacción, en N, entre los bloques cuando estos están en movimiento. ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- 
- A) 20      B) 40  
C) 60      D) 80  
E) 100

17. Se ha determinado que la velocidad de un fluido se puede expresar por la ecuación

$$V = \left[ \frac{2P_m}{A} + 2BY \right]^{1/2} \quad \text{donde } P_m \text{ es la presión}$$

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

18. Una partícula se lanza verticalmente hacia arriba desde el suelo y alcanza su altura máxima en 1 s. 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)  $\sqrt{7}$

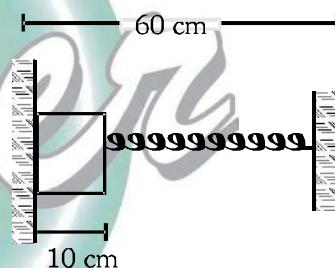
19. Un ciclista decide dar una vuelta alrededor de una plaza circular en una trayectoria de radio constante  $R = 4\pi$  metros en dos etapas: la primera media vuelta con una rapidez constante de  $3\pi \text{ m/s}$ , y la segunda media vuelta con una rapidez constante de  $6\pi \text{ m/s}$ .

Calcule con qué aceleración tangencial constante, en  $\text{m/s}^2$ , 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

20. 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.

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



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

21. 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:

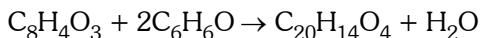
- Permite que el acero tenga una mayor resistencia a la corrosión.
- El zinc se reduce más fácilmente que el hierro.
- El zinc constituye un ánodo de sacrificio.

Datos:  $E_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^{\circ} = -0,76 \text{ V}$

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

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

22. La fenolftaleína,  $C_{20}H_{14}O_4$ , 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 fenolftaleína. 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

- ### 23. Respecto a la reacción redox:



Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. El  $\text{MnO}_4^-$  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

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



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

| Ka     |          |                      |
|--------|----------|----------------------|
| 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?

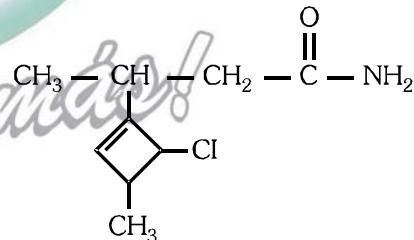
- I.  $\text{H}_2\text{E}^-$  es una base más débil que  $\text{A}^-$   
II.  $\text{H}_2\text{B}$  es un ácido más fuerte que  $\text{HA}$   
III. Concentraciones molares iguales de  $\text{HA}$  y  $\text{H}_3\text{E}$ , producirán valores de pH idénticos.

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

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

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

27. ¿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

28. 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

29. 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 = 96 500 coulomb  
A) 31,9      B) 63,7      C) 95,6  
D) 127,4      E) 159,3

30. Dadas las 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. P pertenece al cuarto periodo.  
II. P pertenece al grupo VIB  
III. Es un no metal  
A) VVV      B) VVF      C) VFF  
D) FVF      E) FFF

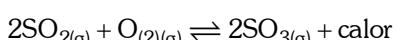
31. Dados los siguientes pares de sustancias en estado cristalino puro:

- 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;  $\text{TiO}_2$

32. Para la siguiente ecuación química en equilibrio:



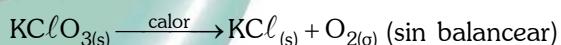
Indique la alternativa que favorecerá la formación de  $\text{SO}_{3(\text{g})}$ .

- A) Aumentar la temperatura  
B) Aumentar la presión  
C) Añadir un catalizador  
D) Aumentar el volumen  
E) Retirar parte del  $\text{O}_{2(\text{g})}$

33. 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) –  $\text{Hg}_2(\text{NO}_2)_2$   
II. Sulfuro de potasio –  $\text{KS}$   
III. Fosfato de magnesio –  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$   
A) VVF      B) VFV      C) FVV  
D) FFV      E) FFF

34. 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.



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

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

- A) 36,8      B) 44,9      C) 72,2  
D) 77,4      E) 78,3

35. ¿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

Datos: Z: H = 1, Al = 13, Cl = 17, K = 19

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

36. ¿Cuál de los siguientes procesos corresponde a la primera ionización del oxígeno?

- A)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \longrightarrow 1s^1 2s^2 2p$
- B)  $1s^2 2s^2 2p^4 \longrightarrow 1s^2 2s^1 2p^4 + e^-$
- C)  $1s^2 2s^2 2p^4 \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^3 + e^-$
- D)  $1s^2 2s^2 2p^4 + e^- \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$
- E)  $1s^2 2s^2 2p^4 \longrightarrow 1s^1 2s^2 2p^4 + e^-$

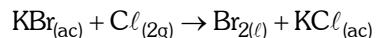
37. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

- 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

38. ¿Cuáles de las siguientes especies químicas son paramagnéticas?

- I.  $_{40}Zr^{4+}$
  - II.  $_{37}Rb$
  - III.  $_{32}Ge^{4+}$
- A) I y III
  - B) II y III
  - C) Solo I
  - D) Solo II
  - E) Solo III

39. ¿Cuántos gramos de bromuro de potasio se requieren para obtener 200 g de bromo según la siguiente reacción sin balancear?



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

40. La configuración electrónica del  $_{58}Ce^{3+}$  es:

- A)  $[Xe]5s^2$
- B)  $[Xe]6s^1$
- C)  $[Xe]5d^1$
- D)  $[Xe]4f^1$
- E)  $[Xe]5p^1$

## CIENCIAS

### RESOLUCIÓN 1

**TEMA:** Electrodinámica - Conexión de resistencias

#### Ubicación de incógnita

Piden el valor de  $R_2$ , en  $\Omega$ .

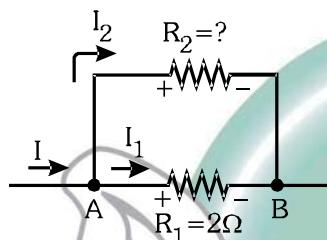
#### Análisis de los datos o gráficos

Datos:

$$\begin{aligned} I_1 &= 10 \text{ mA} \\ I &= 50 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow I_2 = 40 \text{ mA}$$

Por ley de nodos



Las resistencias  $R_1$  y  $R_2$  están en paralelo, por lo tanto soportan el mismo voltaje.

$$\Rightarrow V_1 = V_2 \dots \text{ (1)}$$

#### Operación del problema

Considerando:  $V = IR$

En (1):

$$\Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2$$

$$\Rightarrow (10 \text{ mA})(2 \Omega) = (40 \text{ mA}) R_2$$

$$\Rightarrow R_2 = 0,5 \Omega$$

#### Conclusión y respuesta

La respuesta es 0,5 ohmios

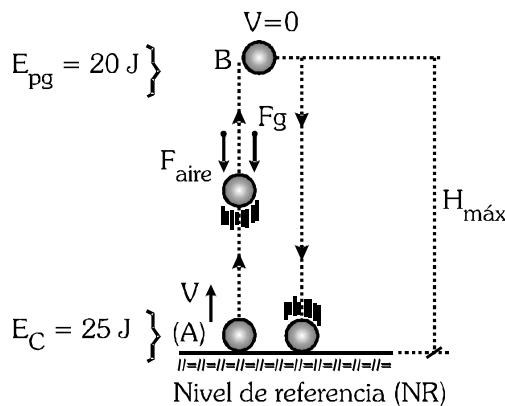
**Respuesta: C) 0,5**

### RESOLUCIÓN 2

**TEMA:** Energía mecánica - Variación de la energía

#### Análisis de los datos o gráficos

Según las condiciones dadas, la piedra no conserva su energía mecánica, debido a la resistencia del aire.



#### Operación del problema

Respecto del NR la energía mecánica de la piedra en:

O:  $A: E_M = E_C + E_{pg} = 25 \text{ J}$

O:  $B: E_M = E_C + E_{pg} = 20 \text{ J}$

Por otro lado, durante el ascenso ( $A \rightarrow B$ ), planteando el teorema del trabajo y la energía mecánica.

$$\Rightarrow W^{F_{zas} \neq F_g} = \Delta E_M$$

$$\Rightarrow W_{AB}^{F_{aire}} = E_{M(B)} - E_{M(A)}$$

$$\Rightarrow W_{AB}^{F_{aire}} = (20 \text{ J}) - (25 \text{ J}) = -5 \text{ J}$$

Por último al ascender y descender la piedra, el trabajo de resistencia del aire ( $F_{aire}$ ), es negativo ya que dicha fuerza se opone al movimiento; por este motivo no puede ser nulo dicho trabajo.

#### Conclusiones y respuesta:

En función a lo deducido, las dos primeras proposiciones son verdaderas (V) y la última falsa (F) entonces la clave es la A) VVF

**Respuesta: A) VVF**

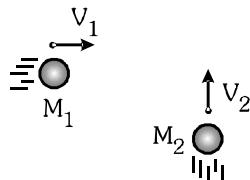
### RESOLUCIÓN 3

**TEMA:** Choques o colisiones

#### Análisis de los datos o gráficos

Se debe analizar cada proposición por separado ya que expresan condiciones distintas.

- I. Dos partículas de diferente masa, se pueden mover en direcciones diferentes:



Se plantea, por condición:

$$E_{C(1)} = E_{C(2)} \Rightarrow \frac{M_1 V_1^2}{2} = \frac{M_2 V_2^2}{2}$$

multiplicando y dividiendo por sus masas respectivas:

$$\frac{M_1^2 V_1^2}{M_1} = \frac{M_2^2 V_2^2}{M_2}$$

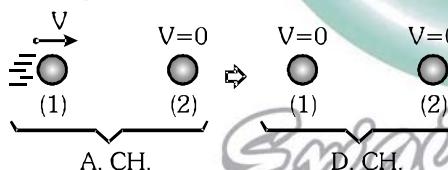
$$\Rightarrow \frac{P_1^2}{M_1} = \frac{P_2^2}{M_2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$$

Como  $M_1 \neq M_2 \Rightarrow P_1 \neq P_2$

∴ Proposición falsa (F)

- II. Se indica que dos cuerpos tienen ciertas masas y están sobre una mesa lisa y uno de ellos en reposo.



Esta situación física es imposible ya que no se cumpliría una de las leyes más importantes de las ciencias físicas, la Conservación de la Cantidad de Movimiento.

En todo choque, sin importar su naturaleza, se debe conservar la cantidad de movimiento del sistema:

$$\vec{P}_{Sist}^{ACH} = \vec{P}_{Sist}^{DCH}$$

En las condiciones dadas:

$$\vec{P}_{Sist}^{ACH} \neq \vec{0} \text{ y } \vec{P}_{Sist}^{DCH} = \vec{0}$$

esto es falso ∴ proposición falsa (F).

- III. En todo choque elástico (ideal) se plantea que la energía cinética del sistema no cambia, es decir:

$$E_{C(Sist)}^{ACH} = E_{C(Sist)}^{DCH}$$

∴ proposición falsa (F).

Finalmente según todo el análisis la respuesta es la E.

**Respuesta: E) FFF**

#### RESOLUCIÓN 4

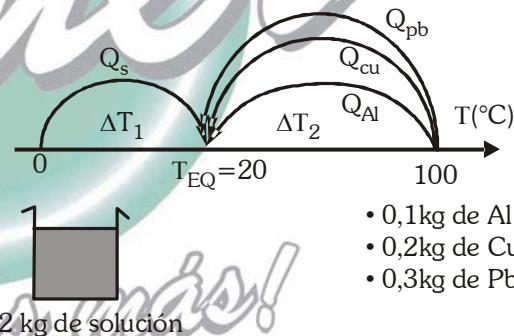
**TEMA:** Calorimetría - Cambio de temperatura

#### Ubicación de incógnita

Piden el calor específico ( $C_e$ ) de la solución

#### Análisis de los datos o gráficos

Hacemos el diagrama de temperatura



- 0,1kg de Al
- 0,2kg de Cu
- 0,3kg de Pb

#### Operación del problema

Haciendo el balance de energía, osea calor ganado igual al | calor perdido |

$$|Q_s = Q_{Al} + Q_{Cu} + Q_{Pb}|$$

$$\Rightarrow m_s C_e s \Delta T_1 = m_{Al} C_e_{Al} \Delta T_2 + m_{Cu} C_e_{Cu} \Delta T_2 + m_{Pb} C_e_{Pb} \Delta T_2$$

$$\Rightarrow (2) C_e s (20) = (0,1)(910)(80) + (0,2)(390)(80) + (0,3)(130)(80)$$

Efectuando

$$C_e s = 416 \text{ J / kg}^{\circ}\text{C}$$

**Respuesta: E)  $C_e s = 416 \text{ J / kg}^{\circ}\text{C}$**

**RESOLUCIÓN 5**

**TEMA:** Termodinámica – Máquinas Térmicas

**Ubicación de incógnita**

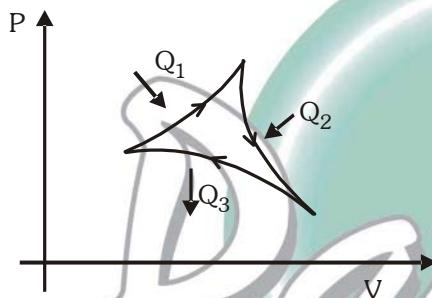
Piden el rendimiento o eficiencia de una máquina térmica (MT).

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Según la gráfica:

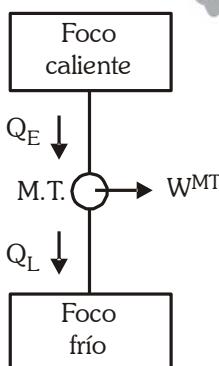
$$\begin{aligned} Q_1 &= 120 \text{ J} \\ Q_2 &= 200 \text{ J} \end{aligned} \quad \text{Calor entregado (} Q_E \text{)}$$

$$Q_3 = 180 \text{ J} \quad \text{Calor liberado (} Q \text{)}$$



**Operación del problema**

El esquema simplificado de una M.T. es



Su rendimiento ( $n$ ) se expresa por:

$$n = \frac{W^{\text{MT}}}{Q_E} \quad \dots \dots (1)$$

Por balance de energía

$$W^{\text{MT}} = Q_E - Q_L$$

$$W^{\text{MT}} = 320 \text{ J} - 180 \text{ J}$$

$$W^{\text{MT}} = 140 \text{ J}$$

En (1)

$$n = \frac{140 \text{ J}}{320 \text{ J}} = 0,4375$$

$$\therefore n = 43,8\%$$

**Respuesta: D) 43,8%**

**RESOLUCIÓN 6**

**TEMA:** Electrostática: Conductores

Para un conductor en condiciones electrostáticas se cumple:

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

donde:

$\sigma$  : densidad superficial de carga

$\epsilon_0$  : Permitividad eléctrica del vacío

Para el problema:

$$\sigma = 1,2 \cdot 10^{-9} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

$$\therefore E = \frac{1,2 \times 10^{-9} \text{ C} / \text{m}^2}{8,85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}} \cong 135,6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

**Respuesta: B) 135,6**

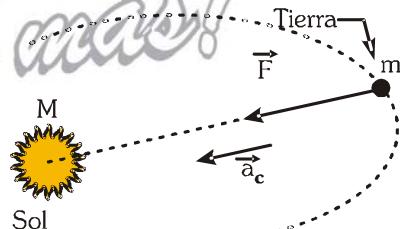
**RESOLUCIÓN 7**

**TEMA:** Gravitación Universal

**Ubicación de incógnita**

- Considerando un movimiento circular

**Ánalisis de los datos o gráficos**



donde "M" es la masa del Sol

**Operación del problema**

Para el movimiento circular:  $F = m \cdot a_c$

$$G \frac{M \cdot m}{d^2} = m \cdot w^2 \cdot d$$

$$\frac{GM}{d^3} = \left( \frac{2\pi}{T^2} \right)$$

$$\Rightarrow M = \frac{4\pi^2 d^3}{G T^2}$$

Donde:  $T = 1 \text{ año} \equiv (365)(24)(3600)\text{s}$   
 $d = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}, G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$   
 $\therefore M \approx 2 \cdot 10^{20} \text{ kg}$

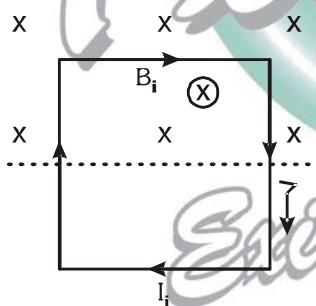
**Respuesta: B)  $M \approx 2 \cdot 10^{20} \text{ kg}$**

### RESOLUCIÓN 8

**TEMA:** Inducción electromagnética

#### Operación del problema

- (F) Notemos que el área de la espira en el campo magnético está aumentando por lo que aumenta el flujo.  
 (F) La espira está completamente en el interior del campo magnético por lo que el flujo tiene un valor constante por lo que no varía el flujo siendo la FEM inducida y la corriente inducida nulas.  
 (V) En este caso la espira está saliendo del campo magnético luego el campo de la corriente inducida está entrando ( $\otimes$ ) luego la corriente inducida tiene sentido horario.



$\therefore$  FFV

**Respuesta: D) FFV**

### RESOLUCIÓN 9

**TEMA:** Ondas electromagnéticas

#### Operación del problema

- (V) En el vacío, la rapidez de propagación es:

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Donde  $\epsilon_0$  y  $\mu_0$  no depende de la frecuencia de la onda

- (V) Las ondas electromagnéticas se producen por cargas eléctricas que experimentan una aceleración, lo cual puede implicar un movimiento acelerado o desacelerado.  
 (F) Son ondas transversales ya que

$$\vec{E} \perp \vec{V} \perp \vec{B}$$

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

**Respuesta: C) I y II**

### RESOLUCIÓN 10

**TEMA:** Óptica geométrica: Espejos esféricos

#### Operación del problema

- Espejo cóncavo  $\Rightarrow f = \frac{R}{2} = 10 \text{ cm}$   
 Distancia objeto  $\Rightarrow o = 8 \text{ cm}$   
  - Ecuación de Descartes
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{o} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{i} + \frac{1}{8} \Rightarrow i = -40 \text{ cm}$$
  - Ecuación del Aumento
$$A = -\frac{i}{o} = -\frac{(-40 \text{ cm})}{8 \text{ cm}} \Rightarrow A = 5$$

**Respuesta: D) 5**

### RESOLUCIÓN 11

**TEMA:** Efecto fotoeléctrico

#### Ubicación de incógnita

Nos piden:  $\frac{\phi_3 - \phi_2}{\phi_2 - \phi_1}$

#### Análisis de los datos o gráficos

$$E_f = \phi + E_{k\max}$$

#### Operación del problema

$$E_f = \phi_1 + E_{k1} \dots (1)$$

$$E_f = \phi_2 + E_{k2} \dots (2)$$

$$E_f = \phi_3 + E_{k3} \dots (3)$$

- $\frac{E_{k1}}{1} = \frac{E_{k2}}{4} = \frac{E_{k3}}{9}$

- (3) - (2)

$$\phi_3 - \phi_2 + 5 = 0$$

$$\phi_3 - \phi_2 = -5 \dots (A)$$

- (2) - (1)

$$\phi_2 - \phi_1 + 3 = 0$$

$$\phi_2 - \phi_1 = -3 \dots (B)$$

(A) ÷ (B) :

### Conclusión y respuesta

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

**Respuesta: E) 5/3**

### RESOLUCIÓN 12

TEMA: Calorimetría: transferencia de calor

### Operación del problema

(V) Porque la transferencia de calor por convección, se basa en función a la traslación de capas de fluido en donde, por calentamiento, la capa inferior asciende por la disminución de la densidad dejando su lugar a una capa fría.

(F) Porque, del enunciado anterior se necesita de un fluido (líquido y/o gases).

(V) Porque la conducción solo se da en sólidos y al poner en contacto dos o más cuerpos estos se puede analizar como un solo cuerpo sólido.

**Respuesta: B) VFV**

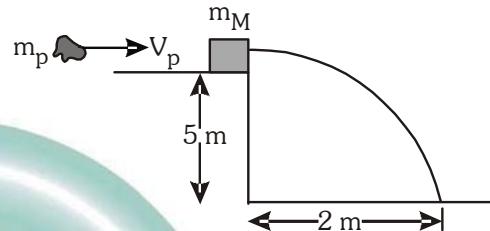
### RESOLUCIÓN 13

TEMA: Cantidad de Movimiento: Choques

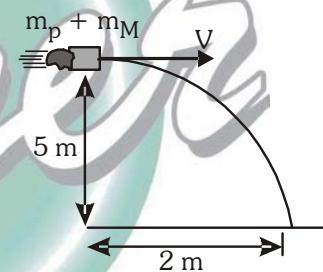
#### Ubicación de incógnita

$V_p$  : Velocidad de la plastilina.

#### Operación del problema



Luego del choque:



\*  $5 = \frac{g}{2} t^2$   
 $5 = \frac{9,81}{2} t^2 \Rightarrow t \approx 1 \text{ s}$

\*  $2 = V \cdot t$   
 $V = 2 \text{ m/s}$

Entonces por conservación de la cantidad de movimiento:

\*  $m_p V_p = (m_M + m_p) \cdot 2$   
 $0,1 \cdot V_p = 0,3 \cdot 2$   
 $V_p = 6 \text{ m/s}$

**Respuesta: C) 6 m/s**

**RESOLUCIÓN 14**
**TEMA:** Termodinámica

 En la ecuación:  $PV = nRT$ 

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

Reemplazando:  $PV = R \frac{m}{M} T$

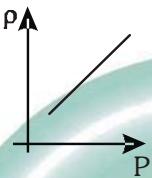
$$PM = R \frac{m}{V} T$$

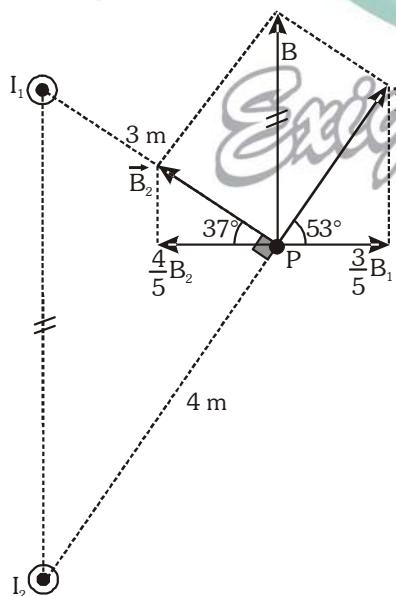
$$PM = R \rho T$$

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

 $\Rightarrow$  Como  $T = \text{Cte.}$ 

$$\rho = \text{cte } P$$


**Respuesta: c)**
**RESOLUCIÓN 15**
**TEMA:** Electromagnetismo

 Sea  $\vec{B}$  el campo magnético resultante.


Del gráfico:

$$\frac{4}{5}B_2 = \frac{3}{5}B_1$$

$$\frac{4 + 0}{4} I_2 = \frac{3 + 0}{4} I_1$$

$$I_1 = I_2$$

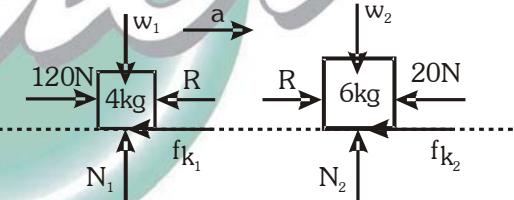
$$\frac{I_1}{I_2} = 1$$

**Respuesta: E) 1,00**
**RESOLUCIÓN 16**
**TEMA:** Dinámica lineal

**Ubicación de incógnita**

 La fuerza de contacto entre los bloques la obtenemos aplicando  $F_R = m \cdot a$ 
**Ánalisis de los datos o gráficos**

Haciendo el D.C.L. sobre los bloques:



$$f_{k1} = \mu N_1 \Rightarrow f_{k1} = 0,8 \times 4 \times 9,81$$

$$f_{k2} = \mu N_2 \Rightarrow f_{k2} = 0,8 \times 6 \times 9,81$$

$$f_{k1} = 31,4 \text{ N}; f_{k2} = 47 \text{ N}$$

**Operación del problema**

En cada bloque:

$$F_R = m \cdot a$$

$$F_R = m \cdot a$$

$$120 - 31,4 - R = 4a \quad R - 20 - 47 = 6a$$

Operando:

$$a = 2,16 \text{ m/s}^2$$

**Conclusión y respuesta**

Reemplazando en cualquier ecuación

$$\therefore R \approx 80 \text{ N.}$$

**Respuesta: D) 80 N**



Nos piden:

$$S_{arco} = V_{0t} \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

¡Ecuación del MCV!

$$2\pi \cdot 4\pi = 0 \cdot 2\pi + \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot (2\pi)^2$$

$$8\pi^2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot 4\pi^2$$

**Conclusión y respuesta**

$$\therefore \alpha = 4 \text{ m/s}^2$$

**Respuesta: B) 4m/s<sup>2</sup>**

### RESOLUCIÓN 20

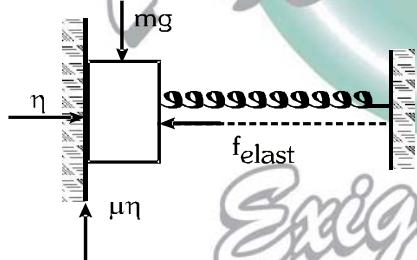
**TEMA:** Estática

**Ubicación de incógnita**

La incognita está en la fuerza elástica en el resorte que presiona el bloque contra la pared.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Hacemos el D.C.L del bloque:



" $\eta$ " es la fuerza normal

**Operación del problema**

Para el equilibrio:

$$\Sigma F \uparrow = \Sigma F \downarrow$$

$$\Sigma F \rightarrow = \Sigma F \leftarrow$$

$$mg = \mu\eta$$

$$f_{elast} = \eta$$

Reemplazando una ecuación en otra y tambien los datos:

$$2 \times 9,81 = 0,8 \times K(10^{-1})$$

Operando:

$$K = 245, 25 \text{ N/m}$$

**Conclusión y respuesta**

$$K = 245, 25 \text{ N/m}$$

**Respuesta: E) 245, 25**

### RESOLUCIÓN 21

**TEMA:** Química aplicada

**Ubicación de incógnita**

Corrosión

**Ánalisis de los datos o gráficos**

De los datos de potenciales de reducción, obtenemos los potenciales de oxidación.

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

$$E^\circ(Fe / Fe^{2+}) = +0,44V$$

Se observa que quien posee mayor potencial de oxidación es el Zn por lo que presenta mayor tendencia a oxidarse.

**Operación del problema**

- Verdadero, el Zn protege al acero debido a su mayor potencial de oxidación en comparación con el Fe que está presente en el acero.
- Falso, el Fe tiene menor potencial de oxidación que el "Zn" por lo que comparado con este, él se reduce más fácilmente.
- Verdadero, el "Zn" constituye un ánodo de sacrificio debido a que él se oxida y con ello se protege el hierro (protección catódica).

**Conclusión y respuesta**

Se concluye que las proposiciones que indican la explicación de la función de la capa delgada de Zn son I y III

**Respuesta: B) I y II**

### RESOLUCIÓN 22

**TEMA:** Estequiométrica

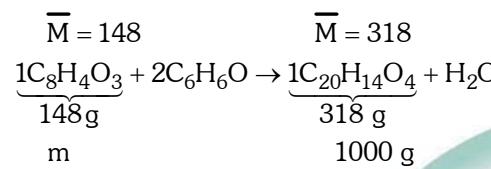
**Ubicación de incógnita**

Rendimiento

**Análisis de los datos o gráficos**

De los datos, debemos relacionar la masa del anhidrido ftálico con la fenolftaleína en la ecuación química, considerando el rendimiento de la reacción para calcular la masa que se utilizó de anhidrido ftálico ( $C_8H_4O_3$ ) y aumentarle un 10 % de este reactante.

**Operación del problema**



$\Rightarrow m_1 = 465,4 \text{ g}$  pero esta masa utilizada es a un 90 % de rendimiento

$$\Rightarrow 465,4 \rightarrow 90\%$$

$$m_2 \rightarrow 100\%$$

$$m_2 = 517,12 \text{ g}$$

pero aumentando un 10 % en exceso de este reactante tenemos.

$$517,12 \rightarrow 100\%$$

$$m_3 \rightarrow 110\%$$

$$\therefore m_3 = 568,8 \text{ g de } C_8H_4O_3$$

**Conclusión y respuesta**

La masa requerida de anhidrido ftálico ( $C_8H_4O_3$ ) será: 568,8 g

**Respuesta: C) 568,8**

**RESOLUCIÓN 23**

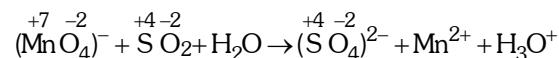
**TEMA:** Reacciones químicas

**Ubicación de incógnita**

Análisis de una reacción redox.

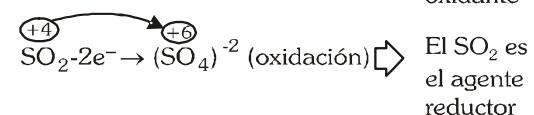
**Ánalisis de los datos o gráficos**

De la ecuación redox, establecemos los estados de oxidación.



**Operación del problema**

Establecemos los procesos de oxidación y reducción en las especies que varían su estado de oxidación.



**Conclusión y respuesta**

- El  $MnO_4^-$  es el agente oxidante  $\checkmark$
- Se observa que el Mn cambia a Mn por lo que su número de oxidación varía en 5 unidades (V)
- El agente reductor es el  $SO_2$  (F)

Por lo tanto son correctas I y II

**Respuesta: D) I y II**

**RESOLUCIÓN 24**

**TEMA:** Estado gaseoso

**Ubicación de incógnita**

Difusión y efusión de gases

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Analizemos cada proposición:

- La Ley de Graham está referida a la efusión y difusión de gases
- La mezcla espontánea de gases ocurre por el fenómeno denominado difusión
- Según la Ley de Graham dos gases que se encuentren a las mismas condiciones de presión y temperatura como el caso del nitrógeno y el hidrógeno, la velocidad de efusión dependerá de sus masas moleculares, es decir a menor masa molecular mayor será su velocidad de efusión

$$\Rightarrow \overline{M}_{N_2} > \overline{M}_{H_2} \therefore V_{N_2} < V_{H_2}$$

**Conclusión y respuesta**

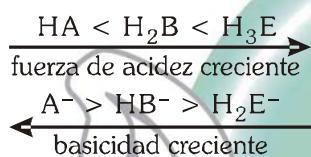
De lo analizado la respuesta será VFF.

**Respuesta: C) VFF****RESOLUCIÓN 25****TEMA:** Ácidos y bases**Ubicación de incógnita**

Comparación de fuerza de acidez

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Se tienen los valores de la constante de acidez  $K_a$ , ordenando:

**Operación del problema**

- Verdadero
- Verdadero
- Falso

**Conclusión y respuesta**

El ejemplo de coloide es la Mayonesa.

**Respuesta: D) I y II****RESOLUCIÓN 26****TEMA:** Materia: clasificación**Ubicación de incógnita**

Tenemos que entender el entorno de la clasificación de la materia.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Cuando se pregunta sobre coloides; tenemos que entender que se trata de una clasificación de materia heterogénea; o sea unión de sustancias que forman dos o más fases diferentes.

**Operación del problema**

Por lo tanto, cuando se analiza un ejemplo de coloide estas deben formar dos fases diferentes donde las partículas dispersadas tengan una dimensión comparable a la fase dispersante.

**Conclusión y respuesta**

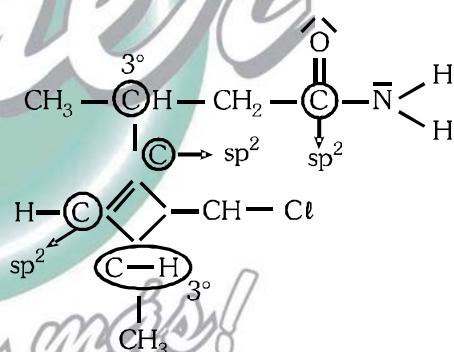
El ejemplo de coloide es la Mayonesa.

**Respuesta: C) Mayonesa****RESOLUCIÓN 27****TEMA:** Química Orgánica: Tipos de carbonos e hibridación**Ubicación de incógnita**

Encontrar en el gráfico el tipo de carbono y la hibridación.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Sea el compuesto mostrado:

**Operación del problema**

- Indicamos: carbonos terciarios: cuando el carbono se une por enlace simple a 3 átomos de carbono  $\Rightarrow 2$ .
- Hibridación  $sp^2$ : cuando el carbono está rodeado de 3 regiones  $\Rightarrow 3$

**Conclusión y respuesta**

Existen 2 carbonos terciarios y 3 carbonos con hibridación  $sp^2$

**Respuesta: A) 2 y 3**

**RESOLUCIÓN 28**

**TEMA:** Contaminación Ambiental

**Ubicación de incógnita**

Análisis del Efecto invernadero

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Recordemos que los gases del efecto invernadero; producen un aumento del calentamiento global y para reducir esta alta concentración es adecuado:

**Operación del problema**

- Aumentar la producción energética proveniente de las instalaciones solares, ya que éstas no producen gases contaminantes.
- Detener la deforestación en el mundo, lo cual nos permitiría obtener más oxígeno puro.
- Adoptar sistemas de captura y almacenamiento de dióxido de carbono, que es uno de los principales gases contaminantes

**Conclusión y respuesta**

Por lo tanto son adecuadas las tres

**Respuesta: E) I, II y III**

**RESOLUCIÓN 29**

**TEMA:** Electroquímica

**Ubicación de incógnita**

Conociendo la masa depositada, calculamos la masa atómica del elemento.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Tenemos:

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$t = 20 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 1200 \text{ s}$$

sustancia:

$$M^{2+} (\text{SO}_4)^{2-} \Rightarrow \text{mEq} = \frac{M}{2}$$

$$m_{\text{depositada}} = 0,198 \text{ g}$$

**Operación del problema**

Aplicando la ley:

$$m_{\text{depositada}} = \frac{\text{mEq} \cdot I \cdot t}{96500}$$

$$\Rightarrow 0,198 = \left( \frac{M}{2} \right) \cdot \frac{(0,5)(1200)}{96500} \Rightarrow M = 63,7$$

**Respuesta: B) 63,7**

**RESOLUCIÓN 30**

**TEMA:** Tabla periódica

**Ubicación de incógnita**

Ubicar el elemento en la Tabla Periódica Actual

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Tenemos un elemento con  $Z = 25$  y procedemos a realizar su configuración electrónica.

**Operación del problema**



es un metal de transición

(Grupo B: manganeso)

**Conclusión y respuesta**

- (Verdadero) Perteneces al 4º periodo.
- (Falso) Perteneces al grupo VIIIB.
- (Falso) Es un metal de transición y se comporta como tal.

**Respuesta: C) VFF**

**RESOLUCIÓN 31**

**TEMA:** Estado Sólido

**Ubicación de incógnita**

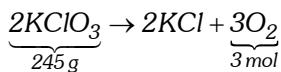
Comparación de las temperaturas de fusión.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

El punto o temperatura de fusión de los sólidos depende del tipo de enlace o interacción.



**Conclusión y respuesta**



$$\frac{P}{100} \cdot 20\text{ g} \longrightarrow 0,11\text{ mol}$$

$$P = 44,9\%$$

**Respuesta: B) 44,9**

**RESOLUCIÓN 35**

**TEMA:** Enlace Químico

**Ubicación de incógnita**

Comparación de los tipos de enlace químico.

**Ánalisis de los datos o gráficos**

De acuerdo al tipo de elemento (metal, no metal) comparamos la polaridad del enlace.

**Operación del problema**

- I. Al – Cl constituye un enlace polar
- II. H – Cl es polar; pero K – Cl es iónico
- III. K – Cl ( $\Delta EN = 2,2$ ) tiene mayor carácter iónico que Al – Cl ( $\Delta EN = 1,5$ )

**Conclusión y respuesta**

- I. Falso
- II. Falso
- III. Verdadero

**Respuesta: C) Sólo III**

**RESOLUCIÓN 36**

**TEMA:** Tabla Periódica

**Ubicación de incógnita**

Definición de energía de ionización (EI)

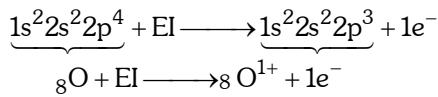
**Ánalisis de los datos o gráficos**

La EI es la mínima energía necesaria para que un átomo en estado gaseoso pierda 1 electrón y se transforme a catión.

**Operación del problema**

Haciendo la configuración del oxígeno, cuyo

$$Z = 8 (1s^2 2s^2 2p^4)$$



**Respuesta: C)  $1s^2 2s^2 2p^4 \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^3 + e^-$**

**RESOLUCIÓN 37**

**TEMA:** Materia y energía

**Ubicación de incógnita**

Concepto de materia y energía

**Ánalisis de los datos o gráficos**

- I. (V) De la ecuación de Einstein;  $E = mc^2$  se demuestra que la materia se puede transformar en energía.
- II. (F) Los átomos se dividen en partículas subatómicas.
- III. (F) La balanza lo que mide es la masa de un cuerpo.

**Conclusiones y respuesta**

Rpta. VFF

**Respuesta: B) VFF**

**RESOLUCIÓN 38**

**TEMA:** Configuración electrónica

**Ubicación de incógnita**

Paramagnetismo y diamagnetismo

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Las especies paramagnéticas tienen electrones desapareados y las diamagnéticas no tienen electrones desapareados, entonces de lo que se pide hay que determinar que especies tienen electrones desapareados.

**Operación del problema**

- I.  $_{40}\text{Zr} : [\text{Kr}]5s^24p^2 \rightarrow _{40}\text{Zr}^{4+} :$   
 $[\text{Kr}] \Rightarrow \text{Diamagnético}$
- II.  $_{37}\text{Rb} : [\text{Kr}]5s^1 \Rightarrow \text{Paramagnético}$
- III.  $_{32}\text{Ge} : [\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^2 \Rightarrow _{32}\text{Ge}^{4+} :$   
 $[\text{Ar}]3d^{10} \Rightarrow \text{Diamagnético}$

**Conclusiones y respuesta**

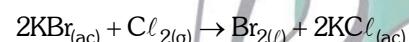
Solo el  $_{37}\text{Rb}$  es paramagnético.

**Respuesta: D) Solo II****RESOLUCIÓN 39**

**TEMA:** Estequiometría

**Ubicación de incógnita**

Relación ponderal masa-masa

**Ánalisis de los datos o gráficos**

Datos: masa 200 g

Esteq.: 2(119 g) 160 g

**Operación del problema**

Planteando la relación ponderal:

$$\frac{\text{Masa del KBr}}{2(119)} = \frac{200}{160}$$

masa del KBr = 297,5 g

**Respuesta: D) 297,5****RESOLUCIÓN 40**

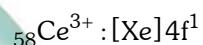
**TEMA:** Configuración electrónica

**Ubicación de incógnita**

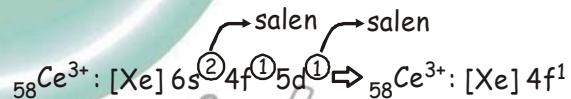
Del tema de configuración electrónica

**Ánalisis de los datos o gráficos****Operación del problema**

Luego al perder 3e<sup>-</sup>, estos salen del último nivel, entonces queda:

**Conclusión y respuesta**

En esta configuración del Ce se debe colocar primero un electrón en el subnivel "d" y luego se va completando el subnivel "f"; la respuesta es: **D**

**Método práctico****Respuesta: D)  $[\text{Xe}]4f^1$**