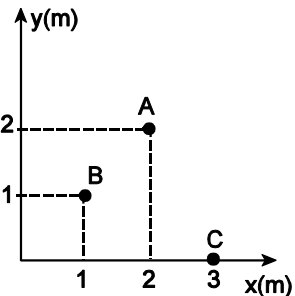


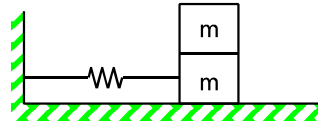
FÍSICA

01. Calcule la aceleración, en  $m/s^2$ , que tendría un cuerpo al caer sobre la superficie de Venus desde una altura de 10 m. No considere la acción de la atmósfera de  $CO_2$  en Venus.  
Masa de Venus =  $4,87 \times 10^{24}$  kg  
Diámetro de Venus = 12 103,6 km  
Constante de gravitación universal =  $6,673 \times 10^{-11}$  N.  $m^2/kg^2$   
A) 7,17 B) 7,77 C) 8,07  
D) 8,87 E) 9,87
02. Un ascensor de masa  $2,5 \times 10^4$  kg desciende con una aceleración uniforme de  $2 m/s^2$ . Calcule la magnitud del trabajo, en kJ, que efectúa el cable de soporte sobre el ascensor cuando éste desciende una distancia de 20 m. ( $g = 9,81 m/s^2$ )  
A) 2 995 B) 3 900 C) 3 905  
D) 3 910 E) 3 915
03. Calcule el módulo del centro de masa (en m) del sistema formado por las bolas A, B y C de masas 3 kg, 1 kg y 1 kg, respectivamente, ver figura.



- A) 0,44 B) 1,44 C) 2,44  
D) 3,44 E) 4,44

04. Dos bloques idénticos situados uno sobre el otro descansan sobre una superficie horizontal sin fricción. El bloque inferior está unido a un resorte de constante  $k = 600$  N/m como se indica en la figura. Si se desplaza ligeramente de su posición de equilibrio, el sistema oscila con una frecuencia de 1,8 Hz. Cuando la amplitud de oscilación excede 5 cm, el bloque superior comienza a deslizarse respecto al inferior. Calcule el coeficiente de rozamiento estático entre los dos bloques.



- A) 0,45 B) 0,50 C) 0,55  
D) 0,60 E) 0,65

05. La frecuencia fundamental de una cuerda de violín de longitud L es de 500 Hz. ¿A qué distancia de uno de sus extremos fijos se deberá presionar la cuerda de manera que la nueva frecuencia fundamental sea de 600 Hz? (Considere que la presión sobre la cuerda es la misma en ambos casos)  
A)  $\frac{L}{6}$  B)  $\frac{L}{5}$  C)  $\frac{L}{4}$   
D)  $\frac{L}{2}$  E)  $\frac{3L}{4}$

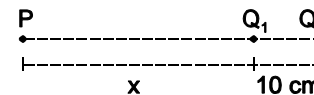
06. Un objeto flota en el agua con el 80% de su volumen por debajo de la superficie. El mismo objeto situado en otro líquido flota con el 72% de su volumen por debajo de la superficie. Calcule la densidad del líquido, en  $g/cm^3$ .

- A) 1,01 B) 1,11 C) 1,21  
D) 1,31 E) 1,41

07. Un anillo de cobre debe ajustarse fuertemente alrededor de un eje de acero cuyo diámetro es 5,00 cm a  $30^\circ C$ . El diámetro interior del anillo de cobre a esa temperatura es de 4,98 cm. ¿A qué temperatura debe calentarse el anillo para que ajuste perfectamente sobre el eje de acero, suponiendo que éste permanece a  $30^\circ C$ ?  
(Coeficiente de dilatación lineal del cobre =  $17 \times 10^{-6} ^\circ C^{-1}$ )  
A) 236,2 B) 266,2 C) 296,2  
D) 326,2 E) 356,2

08. Un mol de un gas ideal se expande adiabáticamente realizando un trabajo de 6 000 J. ¿Cuál es el cambio de temperatura en grados Kelvin del gas después de la expansión?  
 $R = 8,314$  J/mol K  
A) -441,1 B) -451,1 C) -461,1  
D) -471,1 E) -481,1

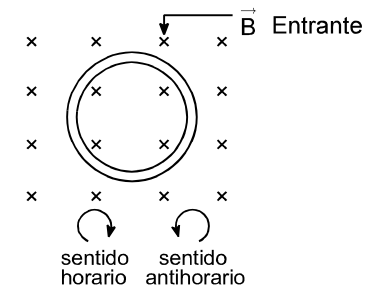
09. Dos cargas puntuales  $Q_1 = -50 \mu C$  y  $Q_2 = 100 \mu C$  están separadas una distancia de 10 cm. El campo eléctrico en el punto P es cero. ¿A qué distancia, en cm, de  $Q_1$  está P?



- A) 23,14 B) 24,14 C) 25,14  
D) 26,14 E) 27,14

10. Una combinación en paralelo de una resistencia de  $8 \Omega$  y una resistencia incógnita R se conectan en serie con una resistencia de  $16 \Omega$  y una batería. A continuación se conectan las tres resistencias en serie a la misma batería. En ambas combinaciones la corriente a través de la resistencia incógnita es la misma. Calcule el valor de la resistencia incógnita en  $\Omega$ .  
A) 1 B) 2 C) 3  
D) 4 E) 5

11. Un anillo conductor se encuentra en una zona donde se aplica un campo magnético  $\vec{B}$  uniforme en la dirección que se indica en la figura. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:



- I. Si B aumenta en el tiempo, se induce una corriente en el anillo en sentido antihorario.  
II. Si B disminuye en el tiempo, se induce una corriente en el anillo en sentido horario.  
III. Si B invierte rápidamente su sentido, se induce una corriente en el anillo en sentido horario.  
A) FFV B) VVF C) VVV  
D) FFF E) FVF



12. Dadas las siguientes proposiciones con respecto a las características de las ondas electromagnéticas:

- I. Los campos eléctricos y magnéticos asociados a una onda electromagnética son perpendiculares a la dirección de propagación y antiparalelos entre sí.
- II. Un haz de radiación infrarroja posee menor energía que uno de radiación visible de la misma intensidad.
- III. En el espectro electromagnético se ordena a las ondas electromagnéticas según su intensidad.

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

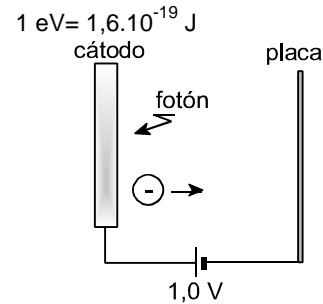
- A) VVV    B) VFV    C) FFV  
D) VFV    E) FFF

13. A 40 cm de un espejo convexo de distancia focal, 10 cm se coloca un objeto. Calcule la distancia (en cm) de la imagen al espejo.

- A) 4    B) 6    C) 8  
D) 10    E) 12

14. En un experimento de efecto fotoeléctrico, se ilumina un cátodo de oro con radiación de frecuencia  $3,4 \cdot 10^{15}$  Hz. Frente al cátodo se coloca una placa metálica a  $-1,0$  V respecto al cátodo. ¿Cuál es aproximadamente la máxima velocidad (en  $10^6$  m/s) con la que un fotoelectrón alcanza la placa?

Función trabajo del oro:  $5,1$  eV  
Masa del electrón:  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg  
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s



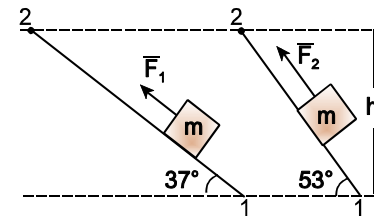
- A) 0,66    B) 1,66    C) 2,66  
D) 3,66    E) 4,66

15. Un conductor esférico cargado de radio  $R_1$  tiene un potencial de 20 kV. Después que se le conecta mediante un fino y largo alambre a una segunda esfera conductora situada lejos de él, su potencial cae a 12 kV. Calcule el radio de la segunda esfera en función del radio de la primera esfera.

- A)  $\frac{R_1}{3}$     B)  $\frac{2R_1}{3}$     C)  $R_1$   
D)  $\frac{3R_1}{2}$     E)  $2R_1$

16. Dos bloques de igual masa "m" suben una misma altura por un plano inclinado con rapidez constante desde el punto 1 hasta el punto 2. En la figura A, la fuerza que actúa sobre "m" es  $\vec{F}_1$  y en la figura B, la fuerza es  $\vec{F}_2$ . En ambos casos las direcciones de las fuerzas son paralelas a sus respectivos planos. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre las superficies en contacto es  $\mu$ , indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El trabajo realizado por el peso en la figura A es mayor que en B.
- II. El trabajo realizado por la fuerza resultante es nula en ambos casos.
- III. El trabajo realizado por  $\vec{F}_1$  es mayor que el realizado por  $\vec{F}_2$



- figura A    figura B  
A) VVV    B) VFV    C) FVV  
D) VFV    E) FFV

17. La fórmula para el periodo T de un cierto sistema es:

$$T = \frac{2\pi(R^2 + K)^x}{R\sqrt{g}}$$

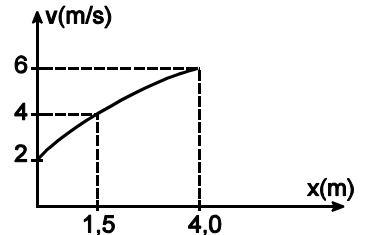
donde R es un radio y g es la aceleración de la gravedad. Halle el valor de "x".

- A) 0,25    B) 0,50    C) 0,75  
D) 1,00    E) 1,25

18. El gráfico muestra la velocidad versus la posición x de una partícula que parte del origen de coordenadas en el instante  $t = 0$  s con una aceleración constante. Dadas las siguientes proposiciones:

- I. La aceleración de la partícula es de  $8 \text{ m/s}^2$
- II. La partícula pasa por  $x = 4,0$  m en el instante  $t = 1,0$  s.

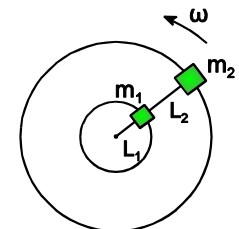
III. La velocidad de la partícula en el instante  $t = 5,0$  s es de 20,0 m/s. Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):



- A) FFF    B) FFV    C) VFV  
D) VFV    E) VVV

19. Se tiene un movimiento circular uniforme con velocidad angular  $\omega$ , sobre una mesa sin fricción como se muestra en la figura. Sea  $T_1$  la tensión que soporta la masa  $m_1$  debido a la cuerda de longitud  $L_1$ . Si  $T_1$  soporta un valor máximo de 21 N antes de romperse, calcular el valor de  $\omega$  en rad/s, justo antes que se rompa la cuerda  $L_1$ .

$L_1 = 1$  m,  $L_2 = 2$  m,  $m_1 = 1$  kg,  $m_2 = 2$  kg

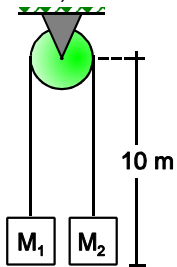


- A) 1    B)  $\sqrt{2}$     C)  $\sqrt{3}$   
D) 2    E)  $\sqrt{5}$



20. En la figura se muestran dos bloques, uno de masa  $m_1 = 3 \text{ kg}$  y el otro de masa  $m_2 = 5 \text{ kg}$ , colgando inicialmente en reposo en una máquina de Atwood. Estando a la misma altura, en el instante  $t = 0$  los bloques empiezan a moverse. ¿Cuál es la diferencia de altura, en metros, al cabo de 1 segundo?

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



- A) 1,32    B) 2,45    C) 5,32  
D) 7,45    E) 10,32

### QUÍMICA

21. Respecto a los sólidos, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

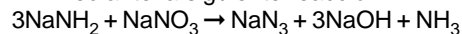
- I. El hielo es un sólido cristalino.
  - II. Las estructuras cristalinas se forman por la repetición tridimensional de la llamada celda unitaria.
  - III. De acuerdo al diagrama de fases del agua, ésta puede sublimar a presiones menores que la correspondiente al punto triple.
- A) VVV    B) FVV    C) FVF  
D) VFV    E) FFF

22. Una muestra de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) contiene  $4 \times 10^{22}$  átomos de carbono. ¿Cuántos moles de glucosa contiene la muestra?

$$\text{Dato: } N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$$

- A)  $6,6 \times 10^{-3}$     B)  $1,1 \times 10^{-2}$   
C)  $6,6 \times 10^{-2}$     D)  $1,1 \times 10^{-1}$   
E)  $6,6 \times 10^{-1}$

23. La azida de sodio,  $\text{NaN}_3$ , se obtiene mediante la siguiente reacción:



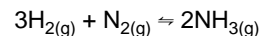
Calcule el rendimiento de esta reacción si se producen 1,81 g de  $\text{NaN}_3$  como resultado de la reacción de 5 g de amida de sodio ( $\text{NaNH}_2$ ), con 10 g de nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ).

Masas molares (g/mol):

$$\text{NaNH}_2 = 39; \text{NaN}_3 = 65; \text{NaNO}_3 = 85$$

- A) 18,1    B) 27,7    C) 42,7  
D) 65,3    E) 85,0

24. En un recipiente de 10 L se introduce una mezcla de 4 moles de nitrógeno y 12 moles de hidrógeno, elevándose la temperatura del mismo hasta 1 000 K. Transcurrido un tiempo se establece el equilibrio:



En estas condiciones se determina que el  $\text{N}_2$  ha reaccionado en un 11,5% molar. Calcule las concentraciones (en mol/L) de  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  y  $\text{NH}_3$  en el equilibrio, respectivamente.

- A) 1,062; 0,354; 0,092  
B) 1,062; 0,092; 0,354  
C) 0,354; 1,062; 0,092  
D) 0,092; 0,354; 1,062  
E) 0,359; 0,092; 1,062

25. Calcule la concentración molar (mol/L) de los iones hidronio,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , en una solución preparada, mezclando 450 mL de una solución acuosa de HCl 0,03M con 350 mL de una solución acuosa de NaOH 0,035M.

- A)  $1,20 \times 10^{-3}$   
B)  $1,25 \times 10^{-3}$   
C)  $1,35 \times 10^{-3}$   
D)  $1,45 \times 10^{-3}$   
E)  $1,56 \times 10^{-3}$

26. Indique en qué casos ocurrirán reacciones espontáneas:

- I. Se sumerge un alambre de hierro en una solución 1,0 M de  $\text{CuSO}_{4(ac)}$
- II. Se sumerge un trozo de zinc en una solución 1,0 M de  $\text{CuSO}_{4(ac)}$
- III. Se sumerge una placa de cobre en una solución de  $\text{FeSO}_{4(ac)}$  1,0 M

Datos: Potenciales estándar (voltios):

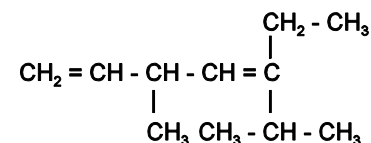
$$\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44$$

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

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

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

27. Dada la siguiente estructura química:



¿cuál es el nombre correcto?

- A) 5 - propil -3, 6 - dimetil - 1, 4 - hexadieno  
B) 5 - propil - 5 - etil - 3 - etil - 1, 4 - pentadieno

- C) 5 - isopropil - 3, 6 - dimetil - 1, 4 - hexadieno  
D) 1 - etil - 1 - propil - 3 - etil - 1, 4 - pentadieno  
E) 5 - etil - 3, 6 - dimetil - 1, 4 - heptadieno

28. Dadas las siguientes proposiciones relativas a los problemas globales de contaminación:

- I. Entre los principales causantes de la disminución de la capa de ozono están algunos refrigerantes y disolventes.
- II. El efecto invernadero siempre ha sido dañino para la Tierra.
- III. La lluvia ácida es causada, en parte, por el dióxido de azufre que se genera en la quema de combustible fósiles.

Son correctas:

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

29. Para proteger los buques de la corrosión se utilizan los llamados "zincos" (bloques de cinc), los que se adhieren a su estructura de acero, por debajo de la línea de flotación. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Durante el proceso de la corrosión se forman celdas galvánicas.
  - II. Los zincos actúan como ánodo.
  - III. El zinc presenta un potencial de oxidación mayor que el del acero.
- A) Sólo I    B) Sólo II    C) Sólo III  
D) I y III    E) I, II y III



30. Si  $2,2 \cdot 10^{-4}$  moles de nitrógeno molecular gaseoso efunden en un tiempo "t" a través de un pequeño orificio, ¿cuántos moles de hidrógeno molecular gaseoso efunden a través del mismo orificio en el mismo tiempo y a las mismas condiciones de presión y temperatura?

Masas atómicas: H=1 ; N=14

- A)  $2,2 \cdot 10^{-4}$  B)  $4,2 \cdot 10^{-4}$  C)  $6,2 \cdot 10^{-4}$   
D)  $8,2 \cdot 10^{-4}$  E)  $1,0 \cdot 10^{-4}$

31. Dadas las siguientes proposiciones referidas a la solubilidad del sulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) en agua.

- Si se enfría una solución saturada de  $80^\circ\text{C}$  a  $20^\circ\text{C}$  se podría disolver 24 g más de la sal por cada 150 g de agua.
- A  $20^\circ\text{C}$  una solución insaturada tiene una concentración menor que 120 g de la sal por cada 200 g de agua.
- A  $40^\circ\text{C}$  una solución sobresaturada tiene una concentración mayor que 3,70 molal. Considere la densidad del agua =  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Datos:

Masas molares atómicas:

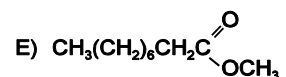
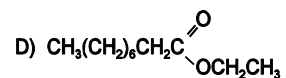
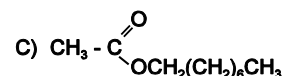
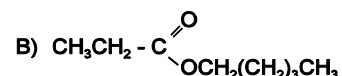
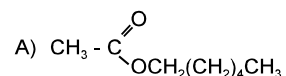
H=1; O=16 ; Na=23; S=32

Solubilidad del sulfato de sodio (g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ /100 g  $\text{H}_2\text{O}$ ):

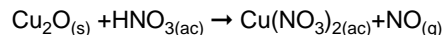
$20^\circ$	$40^\circ\text{C}$	$80^\circ\text{C}$
60	53	44

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

32. El aroma y el sabor, características de las naranjas, se deben en parte al éster acetato de n-octilo. Marque la estructura que corresponda a este compuesto.



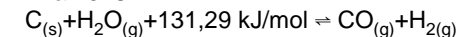
33. Luego de balancear por el método del ion-electrón la siguiente reacción:



y por lo tanto completar la ecuación química, calcule la suma de los coeficientes de la ecuación final.

- A) 4 B) 8 C) 16  
D) 32 E) 40

34. Para la siguiente reacción en equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ :




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

- Un incremento de la temperatura desplaza el equilibrio hacia los productos.

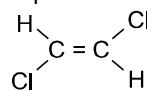
- Si se aumenta la cantidad de  $\text{C}_{(s)}$ , el equilibrio no es afectado.
- Si se incrementa la cantidad de  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ , el equilibrio se desplaza hacia los productos.

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

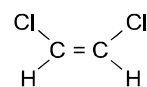
35. Señale cuál de las especies químicas se comporta como un ácido de Lewis.

- A)  $\text{H}^+$  B)  $\text{CH}_4$  C)  $\text{AlCl}_3$   
D)  $\text{NH}_3$  E) 

36. Dado el compuesto A:



y el compuesto B:



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

- El compuesto A tiene menor temperatura de ebullición que el compuesto B.
  - Cualquier carbono del compuesto A se hibrida en sp.
  - En el compuesto B el doble enlace está constituido por un enlace  $\sigma$  y un enlace  $\pi$ .
- A) VVV B) VFV C) VVF  
D) FVF E) FFV

37. Dadas las siguientes proposiciones respecto al concepto de orbital atómico:

- Está determinado por la trayectoria seguida por un electrón.

- Es la zona de máxima probabilidad de hallar al electrón o par de electrones.
- Queda descrito por los números cuánticos n, l y  $m_l$ .

Son correctas:

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

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

- La electronegatividad de un elemento es la capacidad para atraer los electrones en un enlace químico.
- Si un elemento posee una alta electronegatividad, también tiene una baja energía de ionización.
- En los compuestos covalentes, la diferencia de electronegatividad entre los átomos que forman un enlace permiten determinar la polaridad de las moléculas.

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

39. Respecto al enlace metálico, indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- Se presenta en los elementos de los grupos IA y VIIA.
- Debido a este tipo de enlace, los metales son buenos conductores de la corriente eléctrica.
- Se forma en aquellos elementos que tienen un orbital externo tipo s.

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



40. Indique el ion que presenta la nomenclatura correcta:

- A)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  cromato
- B)  $\text{HPO}_4^{2-}$  dihidrógeno fosfato
- C)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dihidrógeno fosfito
- D)  $\text{MnO}_4^-$  permanganito
- E)  $\text{HCO}_3^-$  bicarbonato

**RESOLUCIÓN**

01. Despreciando la altura  $h=10$  m por ser pequeña comparada con el radio de Venus, la aceleración de la gravedad en la superficie de Venus es:

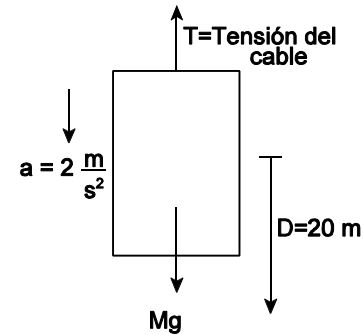
$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$g = \frac{6,673 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2 \cdot 4,87 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{\left(\frac{12103,6 \cdot 10^3 \text{ m}}{2}\right)^2}$$

$$\therefore g = 8,87 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

**Rpta. D**

02.



$M=2,5 \cdot 10^4 \text{ kg}$  ;  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$   
Por la 2<sup>da</sup> ley de Newton:

$$F_R = Ma$$

$$Mg - T = Ma$$

$$T = M(g - a)$$

$$T = 2,5 \cdot 10^4 (9,81 - 2)$$

$$T = 19,525 \cdot 10^4 \text{ N}$$

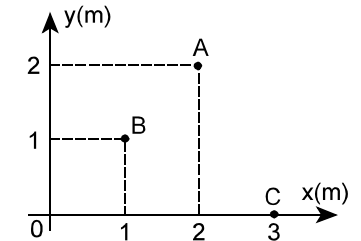
Sin considerar el signo, el trabajo de la tensión es:

$$W_T = T \cdot D = 19,525 \cdot 10^4 \text{ N} \cdot 20 \text{ m}$$

$$W_T = 390,5 \cdot 10^4 \text{ J} = 3905 \text{ kJ}$$

**Rpta. C**

03.  $m_A = 3 \text{ kg}$ ;  $m_B = 1 \text{ kg}$ ;  $m_C = 1 \text{ kg}$



La abscisa del C.G es:

$$\bar{x} = \frac{3 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 3}{3 + 1 + 1} = \frac{10}{5} = 2 \text{ m}$$

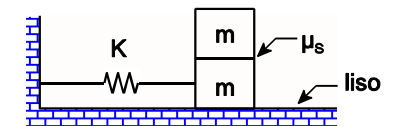
La ordenada del C.G es:

$$\bar{y} = \frac{3 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times (0)}{3 + 1 + 1} = \frac{7}{5} = 1,4$$

Nos piden:  $\sqrt{\bar{x}^2 + \bar{y}^2} = 2,44$

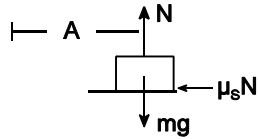
**Rpta. C**

04.  $K = 600 \text{ N/m}$ ;  $f = 1,8 \text{ Hz}$   
 $A = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$ ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



Para todo el sistema:  $W = 2\pi f$

Bloque Superior

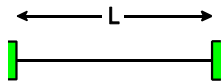


En el extremo del movimiento armónico simple el bloque comienza a deslizarse:

$$\begin{aligned} F_R &= ma \\ \mu_s N &= ma \\ \mu_s mg &= mW^2 A \\ \mu_s g &= (2\pi f)^2 A \\ \mu_s &= \frac{4\pi^2 f^2 A}{g} \\ \mu_s &= \frac{4(3,14)^2 \times (1,8)^2 \times 5 \times 10^{-2}}{9,8} \\ \therefore \mu_s &= 0,65 \end{aligned}$$

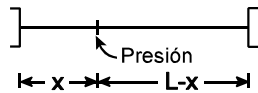
**Rpta. E**

05. 1er caso:



$$f_1 = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots (1)$$

2do caso:



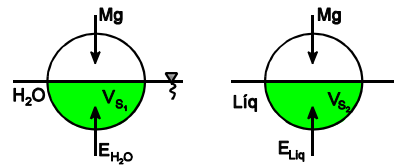
$$f_2 = \frac{n}{2(L-x)} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots (2)$$

(1) ÷ (2):

$$\begin{aligned} \frac{f_1}{f_2} &= \frac{L-x}{L} \\ \frac{500 \text{ Hz}}{600 \text{ Hz}} &= \frac{L-x}{L} \\ \therefore x &= \frac{L}{6} \end{aligned}$$

**Rpta. A**

06. Analizando al bloque para los 2 casos:



Para el equilibrio:  $\sum F(\uparrow) = \sum F(\downarrow)$

$$Mg = E_{H_2O} \dots (1) \quad \wedge \quad Mg = E_{Liq} \dots (2)$$

Div. las ecuaciones queda:

$$\rho_{Liq} = \rho_{H_2O} \cdot \frac{V_{S1}}{V_{S2}}$$

$$\begin{aligned} \text{Dato: } V_{S1} &= 80\%V \\ V_{S2} &= 72\%V \end{aligned}$$

$$\therefore \rho_{Liq} = 1,11 \text{ g/cm}^3$$

**Rpta. B**

07. Para que el anillo ajuste perfectamente sobre el eje de acero, se debe cumplir que la longitud final del diámetro del anillo debe ser igual a la longitud del diámetro del eje de acero:

$$\begin{aligned} L_f &= L_0(1 + \alpha \Delta T) \\ 5 &= 4,98(1 + 17 \times 10^{-6} \Delta T) \\ \Delta T &= 236,2 \text{ } ^\circ\text{C} \\ \Delta T &= T_F - T_0 \\ 236,2 &= T_F - 30 \\ \therefore T_F &= 266,2 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

**Rpta. B**

08. Por la primera ley de la termodinámica:

$$Q = \Delta U + W$$

$$0 = 0$$

Luego:

$$W = -\Delta U = -nCv\Delta T$$

Considerando el gas monoatómico:

$$Cv = \frac{3}{2}R$$

Reemplazando:

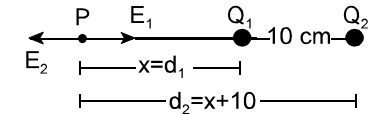
$$W = \frac{3}{2}Rn\Delta T$$

$$6000 \text{ J} = -\frac{3}{2} \times 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \times 1 \text{ mol } \Delta T$$

$$\therefore \Delta T = -481,1 \text{ K}$$

**Rpta. E**

09. Graficando la intensidad del campo eléctrico en el punto P.



Para la condición  $E_p = 0 \therefore E_1 = E_2$

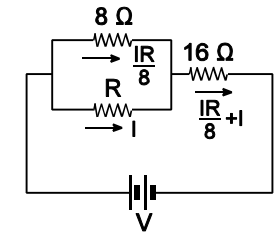
Reemplazando:

$$\frac{KQ_1}{d_1^2} = \frac{KQ_2}{d_2^2} \Rightarrow \frac{50 \mu\text{C}}{x^2} = \frac{100 \mu\text{C}}{(10+x)^2}$$

$$\therefore x = 24,14 \text{ cm}$$

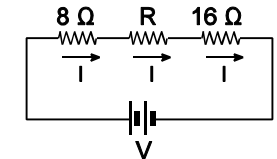
**Rpta. B**

10. 1er caso:



$$V = IR + \left( \frac{IR}{8} + I \right) 16 \dots (1)$$

2do caso:



$$V = I(8 + 16 + R) \dots (2)$$

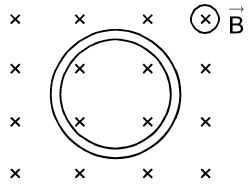
$$(1) = (2)$$

$$\therefore R = 4 \Omega$$

**Rpta. D**



11.



Por la Ley de Lenz y Faraday:

**Rpta. C**

12. I. **Falso**

En una O.E.M. los campos  $\vec{B}$  y  $\vec{E}$  son mutuamente perpendiculares y perpendiculares a la dirección de propagación.

II. **Verdadero**

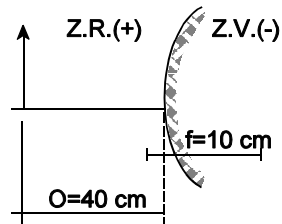
En el espectro electromagnético los rayos infrarrojos poseen menor frecuencia que la luz visible, luego la energía será menor.

III. **Falso**

En el espectro electromagnético la ordenación se da en función a la frecuencia o a la longitud de onda.

**Rpta. D**

13. Graficando la situación:



Usando:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{i} + \frac{1}{o}$

considerando:  
f = -10 cm  
o = 40 cm

Reemplazando: i = -8 cm

**Rpta. C**

14.  $E_{\text{fotón}} = \Phi + E_c$   
 $hf = \Phi + E_c$   
 $6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,4 \cdot 10^{15} = 5,1 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} + E_c$   
 $E_c = 14,382 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Por el teorema de la energía cinética:

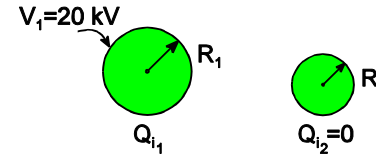
$\Delta E_c = W_{\text{neto}}$   
 $E_{c(F)} - E_c = W_{\text{campo}} = qV$   
 $E_{c(F)} - 14,382 \cdot 10^{-19} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1$   
 $E_{c(F)} = 12,782 \cdot 10^{-19}$   
 $\frac{mV^2}{2} = 12,782 \cdot 10^{-19}$

$\frac{9,1 \cdot 10^{-31} V^2}{2} = 12,782 \cdot 10^{-19}$

$\therefore V = 1,67 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

**Rpta. B**

15. En el inicio:



Si se les une por un alambre muy largo al final igualan sus potenciales eléctricos:

$V_{F1} = V_{F2} = 12 \text{ kV}$

$\frac{kQ_{F1}}{R1} = \frac{kQ_{F2}}{R2} = 12 \text{ kV}$

$Q_{F1} = \frac{12R1}{k}; Q_{F2} = \frac{12R2}{k}$

Además del inicio:

$V1 = \frac{kQ_{i1}}{R1} = 20 \text{ kV}$

$Q_{i1} = \frac{20R1}{k}$

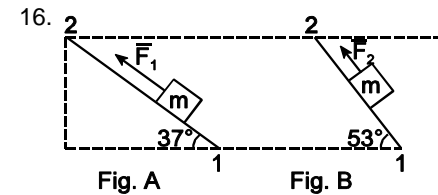
por conservación de la carga eléctrica:

$Q_{i1} + Q_{i2} = Q_{F1} + Q_{F2}$

$\frac{20R1}{k} + 0 = \frac{12R1}{k} + \frac{12R2}{k}$

$\therefore R2 = \frac{2}{3} R1$

**Rpta. B**



I. El trabajo realizado por el peso es independiente de la trayectoria .

$W_{mg} = mgh$  (Falsa)

II. En un movimiento rectilíneo uniforme el trabajo neto  $\theta$  trabajo de la fuerza resultante es nula.

$W_{FR} = \epsilon_{CF} - \epsilon_{CO} \Rightarrow \epsilon_{CO} - \epsilon_{CF}$

$W_{FR} = 0$  (Verdadera)

III. En la figura el

$W_{\text{NETO}} = 0$

$W_{F1} + W_{FK1} + W_{mg} = 0 \dots (1)$

En el caso de la figura B:

$W_{F2} + W_{FK2} + W_{mg} = 0 \dots (2)$

Además de la figura A:

$W_{FK1} = -F_{K1} D_{12}$

$W_{FK1} = -\mu mg \text{Cos}37^\circ \frac{h}{\text{Sen}37^\circ}$

De la figura B:

$W_{FK2} = -F_{K2} D_{12}$

$W_{FK2} = -\mu mg \text{Cos}53^\circ \frac{h}{\text{Sen}53^\circ}$

Reemplazando en (1) y (2):

$W_{F1} > W_{F2}$  (Verdadera)

**Rpta. C**



17. Analizando las dimensiones de la expresión dada tenemos:

$$[T] = \frac{[2\pi][R^2 + K]^x}{[R][\sqrt{g}]} \dots (1)$$

Reemplazando las fórmulas dimensionales que corresponden:

$$[T] = T; [2\pi] = 1; [R^2 + K]^x = [R^2]^x$$

$$[R] = L; [g] = LT^{-2}$$

En la expresión (1) queda:

$$T = \frac{L^{2x}}{L \cdot L^{1/2} \cdot T^{-1}}$$

$$\therefore x = 3/4 = 0,75$$

**Rpta. C**

18. Como la aceleración es constante:

$$V_f^2 = V_i^2 + 2ax$$

I. **Falso**

De la gráfica:  $V_i = 2 \text{ m/s}$

$$V_f^2 = 2^2 + 2ax$$

Cuando:  $x = 1,5 \text{ m} \rightarrow V_f = 4 \text{ m/s}$

$$4^2 = 2^2 + 2a(1,5)$$

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

II. **Verdadero**

$$x = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 2 \times 1 + \frac{1}{2} \times 4 \times 1^2$$

$$x = 4 \text{ m}$$

III. **Falso**

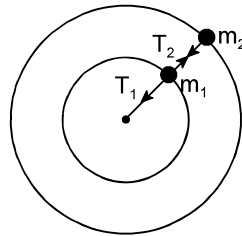
$$V_f = V_i + at$$

$$V_f = 2 + 4 \times 1$$

$$V_f = 22 \text{ m/s}$$

**Rpta. D**

19.



$$\bar{F}_{cp} = m \bar{a}_{cp}$$

En la masa "m1":

$$T_1 - T_2 = m_1 \omega^2 L_1$$

donde:  $T_1 = 21 \text{ N}$

$$21 - T_2 = 1 \cdot \omega^2 \cdot 1$$

$$21 - T_2 = \omega^2 \dots (1)$$

En la masa "m2":

$$T_2 = m_2 \omega^2 (L_1 + L_2)$$

$$T_2 = 2 \omega^2 (1+2)$$

$$T_2 = 6\omega^2 \dots (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\omega = \sqrt{3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

**Rpta. C**

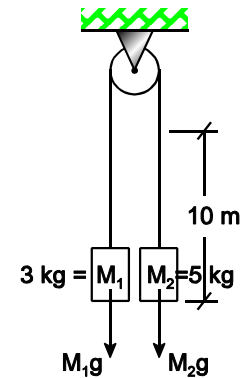
20. Analizando el sistema bloques - cuerda, existe  $F_R = (M_2 - M_1)g$

$$\text{Luego: } a = \frac{F_R}{M_{\text{Total}}}$$

$$a = \frac{(M_2 - M_1)g}{(M_1 + M_2)}$$

Reemplazando:

$$a = 2,45 \text{ m/s}^2$$



Luego de 1 s cada uno se desplazó la misma distancia (d).

Finalmente estarán separados:  $H = 2d$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow d = \frac{9,81}{8} \text{ m}$$

Reemplazando:

$$H = 2,45 \text{ m}$$

**Rpta. B**

21. I. **Verdadero**

El hielo es un sólido cristalino que presenta arreglos hexagonales donde las moléculas se encuentran unidas por puentes de hidrógeno.

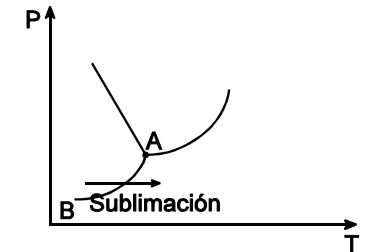
II. **Verdadero**

La celda unitaria es la mínima porción de sólido que representa la forma de distribución de las partículas. Se repite tridimensionalmente.

III. **Verdadero**

El diagrama de fases del agua muestra que la curva de sublimación BA corresponde a

presiones inferiores a la del punto triple A.



**Rpta. A**

22. Se tiene:



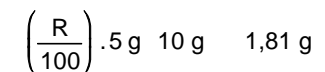
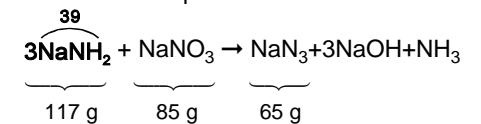
**6x mol de C = 4.10<sup>22</sup> átomos de C**

**6x .6,02.10<sup>23</sup> átomos = 4.10<sup>22</sup> átomos**

$$\therefore x = 1,1.10^{-2}$$

**Rpta. B**

23. Para el esquema:



Reactivo limitante

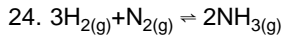


Reactivo en exceso



donde:  $\frac{R}{100}$  representa el factor de rendimiento:  
 $\Rightarrow \frac{R}{100} \cdot 5 \text{ g} = \frac{1,81 \text{ g} \cdot 117 \text{ g}}{65 \text{ g}}$   
 $\therefore R = 65,16$

**Rpta. D**



Inicio	12 mol	4 mol	—
Reacción	1,38 mol	(11,5%) 0,46 mol	0,92 mol
Equilibrio	10,62 mol	3,54 mol	0,92 mol

Como el volumen total es 10 L, entonces en el equilibrio:

$$[\text{H}_2] = \frac{10,62 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 1,062\text{M}$$

$$[\text{N}_2] = \frac{3,54 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,354\text{M}$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,92 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 0,092\text{M}$$

**Rpta. A**

25. De los datos:

$$* N^{\circ}\text{Eq-g}(\text{HCl}) = (0,03)(0,45) = 0,0135$$

$$* N^{\circ}\text{Eq-g}(\text{NaOH}) = (0,035)(0,35) = 0,01225$$

Entonces:

$$N^{\circ}\text{Eq-g}(\text{HCl}) \text{ en exceso} = 0,00125 = n_{\text{HCl}}$$

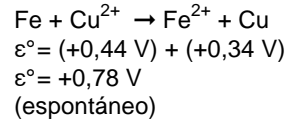
Calculando la molaridad en la solución final:

$$M = \frac{n_{\text{HCl}}}{V_{\text{Sol.}}} = \frac{0,00125}{0,8} = 1,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

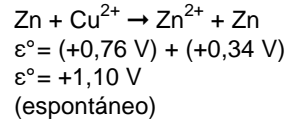
**Rpta. E**

26.  $\varepsilon^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$   
 $\varepsilon^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$   
 $\varepsilon^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

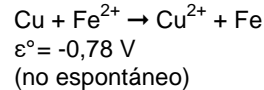
I. **Verdadero**



II. **Verdadero**

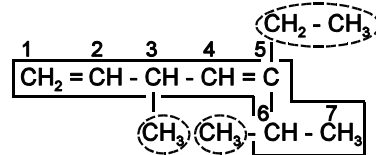


III. **Falso**



**Rpta. D**

27. Analizando:



5 - etil - 3, 6 - dimetil - 1, 4 - heptadieno

**Rpta. E**

28. I. **Verdadero**

Algunos refrigerantes (como los que contienen freones) y disolventes (como el clorofomo), al descomponerse liberan cloro atómico que destruye la capa de ozono.

II. **Falso**

El efecto invernadero asegura la temperatura adecuada sobre la Tierra; se hace dañino por el exceso de gases invernadero emitidos a la atmósfera.

III. **Verdadero**

El  $\text{SO}_2$  generado reacciona con el  $\text{O}_{2(g)}$  atmosférico produciendo  $\text{SO}_3$ , el cual se combina con el vapor de  $\text{H}_2\text{O}$  formando ácido sulfúrico.

**Rpta. D**

29. I. **Verdadero**

Durante el proceso de corrosión se forma una celda galvánica donde la oxidación se produce en el ánodo.

II. **Verdadero**

Los zincos reciben el nombre de ánodo de sacrificio.

III. **Verdadero**

El zinc se oxida por lo que tiene mayor potencial de oxidación que el acero.

**Rpta. E**

30. Por Graham:

$$\frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{H}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{H}_2}}{M_{\text{N}_2}}}$$

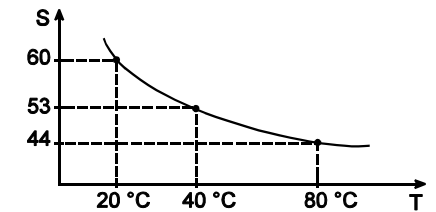
$$\frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{H}_2}} = \sqrt{\frac{2}{28}}$$

$$\frac{2,2 \cdot 10^{-4}}{n_{\text{H}_2}} = \sqrt{\frac{1}{14}}$$

$$\therefore n_{\text{H}_2} = 8,2 \cdot 10^{-4}$$

**Rpta. D**

31.



I. **Verdadero**

$m_{\text{Disuelta}} \text{ a } 80 \text{ }^{\circ}\text{C} = 44,1,5 \text{ g} = 66 \text{ g}$   
 $m_{\text{Disuelta}} \text{ a } 20 \text{ }^{\circ}\text{C} = 60,1,5 \text{ g} = 90 \text{ g}$   
 se puede adicionar:  $90 - 66 = 24 \text{ g}$

II. **Verdadero**

La solución se satura a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  con  $120 \text{ g}$  de soluto en  $200 \text{ g}$  de  $\text{H}_2\text{O}$  por lo tanto una solución insaturada debe contener menos de  $120 \text{ g}$  de sal.

III. **Falso**

Para una solución saturada a  $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

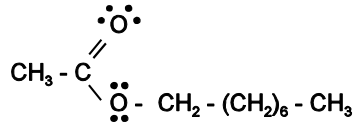
$$m = \frac{n_{\text{STO}}}{m_{\text{STE}}} = \frac{53}{142,0,1} = 3,73 \text{ m}$$



Una solución sobresaturada tendrá una molalidad mayor que 3,73

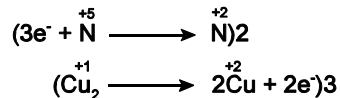
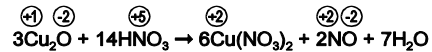
Rpta. D

32. Acetato de n-octilo, también conocido como etanoato de n-octilo.



Rpta. C

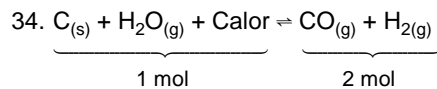
33.



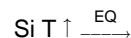
$\Sigma$ Coefficientes:

$$3 + 14 + 6 + 2 + 7 = 32$$

Rpta. D



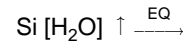
I. Verdadero



II. Verdadero

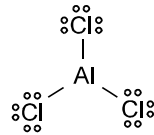
Los sólidos no afectan el equilibrio

III. Verdadero



Rpta. E

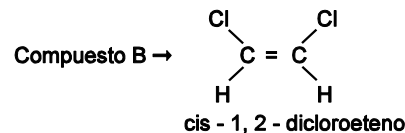
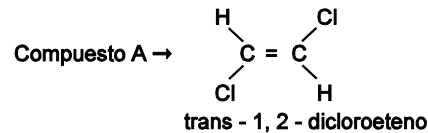
35. Los ácidos de Lewis son aquellas sustancias que aceptan un par de electrones para constituir un enlace covalente dativo, son electrofílicos.



De la estructura de Lewis se observa que el átomo de aluminio puede aceptar un par de electrones por lo tanto el  $\text{AlCl}_3$  es un ácido de Lewis.

Rpta. C

36.



I. Verdadero

El isómero "trans" tiene menor temperatura que el isómero "cis"

II. Falso

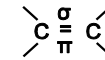
En el compuesto "A" los átomos de carbono se hibridizan en  $sp^2$

determina con la geometría molecular.

Rpta. A

III. Verdadero

En el compuesto "B"



Rpta. B

37.

I. Falso

El orbital atómico es una región de máxima probabilidad de encontrar al electrón, mas no su trayectoria.

II. Verdadero

El orbital atómico es la región de la nube electrónica en donde existe la máxima probabilidad de encontrar al electrón y contiene como máximo 2 electrones.

III. Verdadero

El orbital atómico queda descrito por:

- Número cuántico principal (n)
- Número cuántico azimutal (l)
- Número cuántico magnético ( $m_l$ ).

Rpta. D

38. I. Verdadero

La electronegatividad es la capacidad que tiene un átomo para atraer electrones en un enlace químico.

II. Falso

Si un átomo tiene alta electronegatividad, también tiene alta energía de ionización.

III. Falso

La diferencia de electronegatividades entre los átomos indica el tipo de enlace, la polaridad de las moléculas se

39. I. Falso

El enlace metálico se presenta entre los átomos metálicos.

II. Verdadero

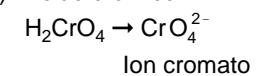
Los elementos metálicos son buenos conductores de la corriente eléctrica debido al movimiento deslocalizado de los electrones en la red tridimensional.

III. Falso

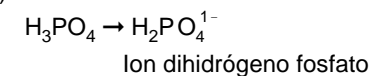
Los no metales tienen orbital externo  $ns^2np^x$ , por lo cual no forman enlace metálico.

Rpta. D

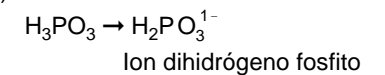
40. A) Ácido crómico:



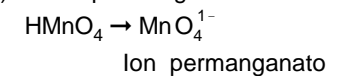
B) Ácido fosfórico



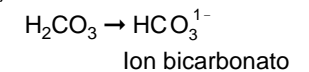
C) Ácido fosforoso



D) Ácido permangánico



E) Ácido carbónico



Rpta. E

