



**FÍSICA**

01. Se tiene una onda armónica que viaja hacia la derecha;  $Y_{\max}$  e  $Y_{\min}$  son los puntos más altos y más bajos de la onda; se observa que  $Y_{\max} - Y_{\min} = 4\text{m}$ ; para  $t$  fijo se observa que la distancia entre crestas consecutivas es  $2\text{m}$  y para  $x$  fijo se observa que la onda oscila con una frecuencia de  $3\text{ Hz}$ . Determine la ecuación de la onda sabiendo además que  $Y(0, 0) = 0$ .

- A)  $Y(x,t) = 4 \text{ sen } \pi(x + \frac{1}{3}t)$
- B)  $Y(x,t) = 4 \text{ sen } \pi(x - 3t)$
- C)  $Y(x,t) = 2 \text{ sen } \pi(\frac{x}{3} - \frac{1}{2}t)$
- D)  $Y(x,t) = 2 \text{ sen } \pi(x - 6t)$
- E)  $Y(x,t) = 2 \text{ sen } (\frac{x}{3} + \frac{\pi}{2}t)$

02. Un cilindro hueco de altura  $4\ell$  flota en el agua como se muestra en la figura 1. La figura 2 muestra el mismo cilindro después de habersele añadido un lastre que pesa la quinta parte del peso del cilindro. Entonces la altura  $x$  de la porción del cilindro que sobresale de la superficie del agua es igual a:

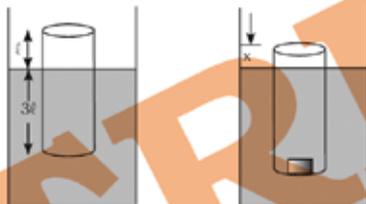


Fig. 1

Fig. 2

- A)  $\frac{\ell}{5}$
- B)  $\frac{2\ell}{5}$
- C)  $\frac{\ell}{2}$
- D)  $\frac{3\ell}{5}$
- E)  $\frac{3\ell}{4}$

03. Con respecto al coeficiente de dilatación lineal se hacen las siguientes afirmaciones:

- I. Su valor numérico es independiente de la escala de temperatura.
- II. Depende del material del que está hecho el objeto sometido al cambio de temperatura.
- III. Es independiente de la longitud inicial del objeto.

Son correctas

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

04. Un mol de gas ideal bajo un proceso isócoro se lleva del estado 1 al estado 2 tal que su presión disminuye de  $P$  a  $\frac{P}{\alpha}$ , ( $\alpha > 1$ ).

Después el gas se calienta isobáricamente hasta su temperatura inicial y el gas realiza un trabajo  $W$ . Determine la temperatura inicial del gas en términos de  $W$ ,  $R$  y  $\alpha$ . ( $R$  es la constante universal de los gases ideales).

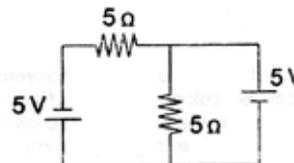
- A)  $\frac{W}{R(\alpha - 1)}$
- B)  $\frac{\alpha W}{R(\alpha - 1)}$
- C)  $\frac{(\alpha - 1)W}{R\alpha}$
- D)  $\frac{\alpha W}{R}$
- E)  $\frac{\alpha W}{R(\alpha + 1)}$

05. Dos cargas puntuales,  $Q_1 = 10\mu\text{C}$  y  $Q_2 = -4\mu\text{C}$  están colocadas sobre el eje  $x$ ,  $Q_1$  en  $x = 0$  y  $Q_2$  en  $x = 8\text{ cm}$ . Calcule, en  $\text{kV}$ , la diferencia de potencial  $V(6\text{ cm}) - V(12\text{ cm})$  entre los puntos  $x = 6\text{ cm}$  y  $x = 12\text{ cm}$ . ( $1\mu\text{C} = 10^{-6}\text{ C}$ )

$$\left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

- A) -150
- B) -90
- C) -30
- D) 90
- E) 150

06. En el circuito mostrado en la figura halle la corriente, en  $\text{A}$ , que pasa a través de la batería ubicada a la derecha.

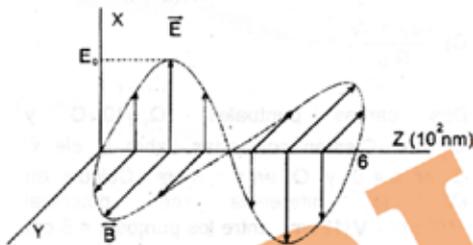


- A) 0,0
- B) 0,5
- C) 1,0
- D) 2,0
- E) 3,0

07. Una partícula alfa de carga  $+2q$  y masa  $6,65 \times 10^{-27}$  kg recorre una trayectoria circular de radio 0,5 m en un campo magnético de 1,4 T. Calcule aproximadamente la energía cinética de la partícula alfa en MeV.  
( $q = 1,6 \times 10^{-19}$  C,  $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}$  J)

- A) 19,6                      D) 22,6  
B) 20,6                      E) 23,6  
C) 21,6

08. La figura muestra una onda electromagnética en el instante  $t = 0$ , que se está propagando en el vacío. Señale cuál de las siguientes expresiones corresponde al campo eléctrico  $\vec{E}$  de dicha onda con  $z$  expresada en metros y  $t$  en segundos.  
( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ,  
velocidad de la luz en el vacío =  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )



- A)  $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^9 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{j}$   
B)  $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{6} 10^7 z + \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$   
C)  $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^7 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$   
D)  $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{3} 10^7 z + \pi 10^{15} t\right) \hat{i}$   
E)  $\vec{E} = E_0 \sin\left(\frac{\pi}{6} 10^7 z - \pi 10^{15} t\right) \hat{j}$

09. La distancia focal de una lente convergente es de 8 cm. Se coloca un objeto frente a la lente y se obtiene una imagen real e invertida. Si la distancia entre el objeto y su imagen es de 32 cm, calcule la distancia, en cm, de la imagen a la lente.

- A) 2                              D) 16  
B) 4                              E) 32  
C) 8

10. Determine aproximadamente el número de fotones por segundo que emite un láser He-Ne de longitud de onda de 632 nm y cuya potencia es de 3 mW.

( $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J.s ;  $c = 3 \times 10^8$  m/s  
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ )

- A)  $34,26 \times 10^3$                       D)  $134,26 \times 10^{26}$   
B)  $67,21 \times 10^7$                       E)  $235,01 \times 10^{34}$   
C)  $95,32 \times 10^{14}$

11. Un bloque grande de masa  $M$  y un bloque pequeño de masa  $m$  ( $M > m$ ) se desplazan sobre una superficie horizontal sin fricción con igual energía cinética.

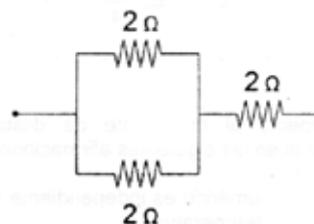
Se hacen las siguientes proposiciones:

- I) La velocidad del bloque pequeño es mayor que la del bloque grande.  
II) El trabajo que se deberá realizar para que el bloque pequeño se detenga es menor que el trabajo que habrá que hacer para que el bloque grande se detenga.  
III) Si ambos son frenados, hasta detenerse, por fuerzas de igual magnitud, la distancia recorrida por el bloque pequeño desde el instante en que se aplica la fuerza será mayor que la correspondiente distancia recorrida por el bloque grande.

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

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

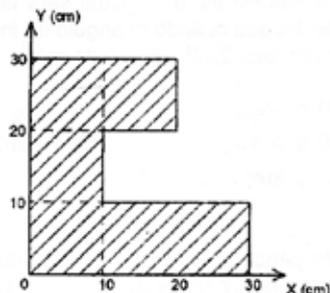
12. Cada una de las resistencias en el circuito mostrado puede disipar un máximo de 18 W sin sufrir ningún daño. La máxima potencia, en watts, que puede disipar el circuito es entonces



- A) 9                                      D) 36  
B) 25                                    E) 54  
C) 27

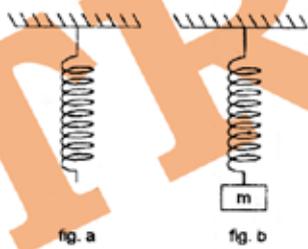


19. Una pieza delgada y uniforme de aluminio posee la forma y dimensiones que se detallan en la figura.



Calcule las coordenadas X e Y del centro de masa de la pieza de aluminio y dé como resultado la suma de dichas coordenadas, X + Y, en cm.

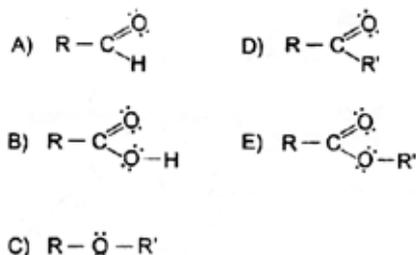
- A) 10  
B) 15  
C) 20  
D) 25  
E) 30
20. Un resorte de constante elástica  $k = 300 \text{ N/m}$  pende de un soporte sin tener colgada carga alguna (figura a). Se le une un objeto de  $1,5 \text{ kg}$  (figura b) y se suelta el objeto partiendo del reposo. La distancia, en cm, que descenderá el objeto antes de detenerse y empezar a subir, y la frecuencia, en  $\text{s}^{-1}$ , con que oscilará, respectivamente, son: ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )



- A) 9,8 ; 2,20  
B) 9,8 ; 2,25  
C) 4,9 ; 2,20  
D) 4,9 ; 2,25  
E) 13,7 ; 2,20

### QUÍMICA

21. ¿Cuál de la siguientes estructuras representa un éter?



22. El reciclaje de materiales es una alternativa que la industria puede aplicar con ventajas económicas. Al respecto, indique cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- I. El reciclaje de materiales involucra el uso de mayor energía que la utilizada para obtener la misma cantidad de materia prima nueva.  
II. El reciclaje de papel permite obtener celulosa.  
III. Los desechos orgánicos pueden ser procesados para la obtención de gas combustible.

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

23. Las sustancias poseen propiedades y sufren cambios físicos y químicos. Al respecto, marque la alternativa correcta.

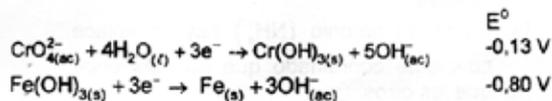
- A) La temperatura de un sólido es una propiedad extensiva.  
B) El volumen de un líquido es una propiedad intensiva.  
C) Al freír un huevo, en aceite caliente, ocurre un cambio químico.  
D) La erosión de las rocas es un fenómeno químico.  
E) La disolución de la sal de cocina en agua es un cambio químico.

24. Señale la alternativa correcta, después de determinar la correspondencia entre los nombres de los iones y la fórmula química.

- A)  $\text{Mn}^{2+}$  mangánico  
B)  $\text{Hg}^{2+}$  mercurioso  
C)  $\text{Sn}^{2+}$  estannoso  
D)  $\text{Pb}^{2+}$  plúmbico  
E)  $\text{O}_2^{2-}$  óxido



31. Se construye una celda galvánica, a partir de las siguientes semirreacciones de reducción, cuyos potenciales estándar se indican.



Respecto a dicha celda galvánica:

- I. Ocurrirá la disminución de la concentración de los iones  $\text{CrO}_4^{2-}$ .
- II. El hierro metálico actuará como agente oxidante.
- III. El ion cromato se reducirá.

Son correctas:

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

32. Dadas la siguientes proposiciones:

- I. El gas licuado de petróleo en nuestro país tiene un alto contenido de propano e isómeros del butano.
- II. Las fracciones de la destilación del petróleo utilizadas como combustible de aviación son la brea y el alquitrán de petróleo.
- III. Un indicador de la calidad de la gasolina es el octanaje.

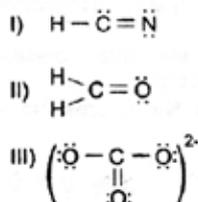
Son correctas

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

33. Indique a qué grupo y período de la Tabla Periódica Moderna pertenece un elemento que tiene un número atómico igual a 27.

- A) 4to. período, Grupo III A  
B) 3er. período, Grupo VIII A  
C) 4to. período, Grupo VIII B  
D) 5to. período, Grupo I A  
E) 3er. período, Grupo III B

34. ¿Cuáles de las siguientes estructuras de Lewis son correctas?



Datos, Número atómico: H=1, C=6, N=7, O=8

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

35. El carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) reacciona con  $\text{HCl}$  para producir cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) y dióxido de carbono gaseoso ( $\text{CO}_2$ ).

Si 10 g de carbonato de calcio reaccionan con 25 g de  $\text{HCl}$ , ¿qué volumen, en L, medido en condiciones normales, se produce de  $\text{CO}_2$ ?

Masas atómicas:

Ca = 40, C = 12, O = 16, H=1, Cl = 35,5

Constante universal de los gases:

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

- A) 1,12                         D) 4,48  
B) 2,24                         E) 5,60  
C) 3,36

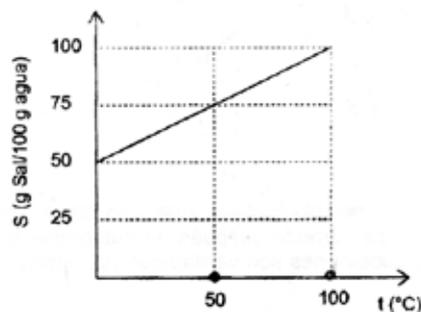
36. En una localidad la temperatura es de  $30^\circ\text{C}$  y la humedad relativa es de 70%. Determine la presión de vapor del agua (en mmHg) en dicha localidad.

Dato:

Pv saturado del agua a  $30^\circ\text{C} = 31,82 \text{ mmHg}$

- A) 30,0                         D) 22,3  
B) 26,8                         E) 17,0  
C) 24,7

37. En un recipiente se tienen 135 g de una solución acuosa saturada de  $\text{KBr}$ , a  $50^\circ\text{C}$ , y 30 g de la misma sal sin disolver. Se agrega 10 g de agua mientras es agitada y calentada cuidadosamente hasta los  $100^\circ\text{C}$ , evitando la pérdida de agua. ¿Cuántos gramos de la sal permanecerán sin disolver? Utilice la siguiente curva de solubilidad del  $\text{KBr}$  en agua.



- A) 27,0                         D) 2,7  
B) 20,7                         E) 0,7  
C) 12,7

38. Se mezcla una solución de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , al 15 % en masa (densidad = 1,25 g/mL) con 15 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  3,0 M, para obtener 80 mL de una nueva solución. Determine la molaridad de esta nueva solución.

Masas atómicas: H = 1, O = 16, S = 32

- A) 0,18                      D) 4,00  
B) 2,12                      E) 4,24  
C) 3,18

39. A una determinada temperatura se colocaron 137,32 gramos de  $\text{PCl}_{3(g)}$  y 2 moles de  $\text{Cl}_{2(g)}$  en un recipiente cerrado de 2,5 litros. Cuando se estableció el equilibrio sólo quedaron 96,124 gramos de  $\text{PCl}_5$ . Determine la constante de equilibrio para la reacción.



Masas atómicas: P = 31, Cl = 35,5

- A) 0,252                      D) 3,967  
B) 0,630                      E) 8,095  
C) 1,795

40. El fenol () es un compuesto orgánico que tiene como una de sus características el ser un ácido débil con una constante de acidez  $K_a = 10^{-10}$ . Calcule el pH de una solución acuosa de fenol de concentración 0,01 M.

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



01. Sabemos que la función de onda, que describe una onda transversal es:

$$Y(x,t) = A \sin(Kx - \omega t)$$

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} = \alpha; \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \dots (B)$$

- Del problema, la frecuencia de oscilación de la onda armónica es:  $f=3\text{Hz}$ , reemplazamos en (B).

$$\omega = 2\pi(3) = 6\pi$$

- Como la distancia entre 2 crestas consecutivos es 2m, la longitud de onda será:  $\lambda = 2\text{m}$

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} = \pi$$

También:

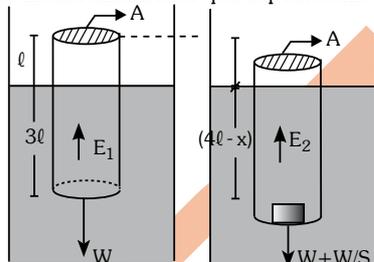
$$Y_{\max} - Y_{\min} = 2A = 4 \Rightarrow A = 2\text{m}$$

Finalmente, reemplazando todos los datos en la función de onda, tenemos:

$$Y(x,t) = 2\sin\pi(x - 6t)$$

Rpta: **D**

02. Graficamos ambas situaciones que experimenta el cilindro



Por condición de equilibrio en ambos casos:

$$W = E_1 \dots (1)$$

$$W + \frac{W}{5} = E_{(2)} \dots (2)$$

$$\frac{6W}{5} = E_{(2)} \dots (2)$$

De ambas ecuaciones:

$$\frac{6}{5}E_{(1)} = E_{(2)}$$

$$\frac{6}{5}(\rho_L \cdot g \cdot 3\ell \cdot A) = \rho_L \cdot g(4\ell - x) \cdot A$$

$$x = 2\ell/5$$

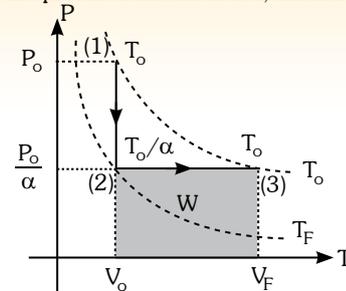
Rpta: **B**

03. En valor del coeficiente de dilatación lineal que presenta un cuerpo, depende de su composición (moléculas que lo conforman), su temperatura y la escala en la que está representada. A pesar de esto, se puede considerar constante para pequeños intervalos de temperatura.

- Falso
- Verdadero
- Verdadero

Rpta: **E**

04. Graficando los procesos mencionados, tenemos:



En el proceso isobárico: (2)  $\rightarrow$  (3):

$$W = (V_f - V_o) \cdot \frac{P_o}{\alpha}$$

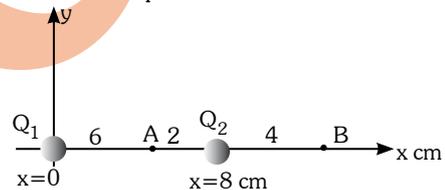
$$V_f - V_o = \frac{\alpha W}{P_o} \text{ como: } PV = nRT$$

$$\text{Tenemos: } \frac{\alpha nRT_o}{P_o} - \frac{\alpha nRT_o}{\alpha P_o} = \frac{\alpha W}{P_o}$$

$$\text{Despejando: } T_o = \frac{\alpha W}{R(\alpha - 1)}$$

Rpta: **B**

05. De la información del problema tenemos:



$$V_A + V_{1A} + V_{2A} = \frac{kQ_1}{d_{1A}} + \frac{kQ_2}{d_{2A}}$$

$$V_A = 9 \cdot 10^9 \cdot \left( \frac{10 \cdot 10^{-6}}{6 \cdot 10^{-2}} - \frac{4 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-2}} \right) = -3 \cdot 10^5 \text{V}$$

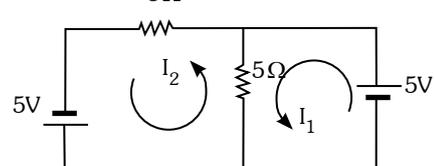
$$V_B = V_{1B} + V_{2B} = \frac{kQ_1}{d_{1B}} + \frac{kQ_2}{d_{2B}}$$

$$V_B = 9 \cdot 10^9 \cdot \left( \frac{10 \cdot 10^{-6}}{12 \cdot 10^{-2}} - \frac{4 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-2}} \right) = -1,5 \cdot 10^5 \text{V}$$

$$V_A - V_B = -1,5 \cdot 10^5 = -150 \text{kV}$$

Rpta: **A**

06. En el circuito mostado, aplicamos Kircchoff



$$* 5 = 5I_1 - 5I_2$$

$$I_1 - I_2 = 1\text{A}$$

$$* 5 = 10I_2 - 5I_1$$

$$5 = 10(I_1 - 1) - 5I_1$$

$$I_1 = 3A$$

Rpta: **E**

07. Si una partícula electrizada, ingresa perpendicularmente a una región donde existe un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , describe una trayectoria circular cuyo radio de curvatura se determina con la siguiente expresión:

$$R = \frac{mV}{qB}$$

Del problema:

$$V = \frac{RqB}{m} = \frac{0,5(2(1,6 \cdot 10^{-19})) \cdot 1,4}{6,65 \cdot 10^{-27}}$$

$$V = 3,368 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

Determinando la energía cinética en (J):

$$E_k = \frac{mV^2}{2}$$

$$E_k = \frac{6,65 \cdot 10^{-27} \cdot (3,368 \cdot 10^5)^2}{2}$$

$$E_k = 3,77 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

Transformando la unidad:

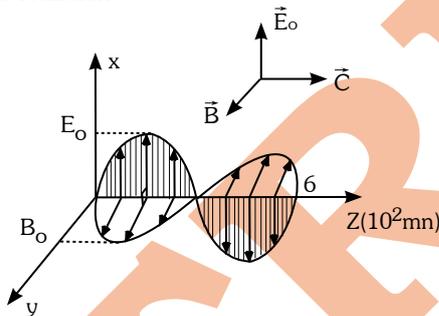
$$E_k = \frac{3,77 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 23,6 \cdot 10^6 \text{ eV}$$

Rpta: **E**

08. La función de onda del campo eléctrico esta representada por la siguiente expresión:

$$\vec{E} = E_0 \text{Sen}(kz - wt) \hat{i}$$

Donde Z es el eje de propagación e  $\hat{i}$  el vector unitario que representa el eje de oscilación.



Del gráfico:  $\lambda = 6 \cdot 10^2 \text{ nm}$

$$\therefore k = \frac{2\pi}{6 \cdot 10^2 \cdot 10^{-9}} = \frac{\pi}{3} \cdot 10^7 \text{ rad/m}$$

También:  $\lambda f = C$

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^2 \cdot 10^{-9}}$$

$$f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

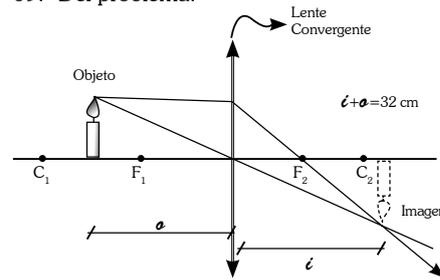
$$\therefore \omega = 2\pi f = \pi \cdot 10^{15} \text{ rad/s}$$

Reemplazando en la función de onda:

$$\vec{E} = E_0 \text{Sen}\left(\frac{\pi}{3} \cdot 10^7 z - \pi \cdot 10^{15} t\right) \hat{i}$$

Rpta: **C**

09. Del problema:



Aplicando la ecuación de Descartes; y reemplazando los datos, tenemos:

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

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{i} + \frac{1}{32 - i}$$

Resolviendo:  $i = 16 \text{ cm}$

Rpta: **D**

10. Sabemos que la energía de una radiación es:

$$E = Nh\nu$$

$$P\Delta t = N h \frac{C}{\lambda}$$

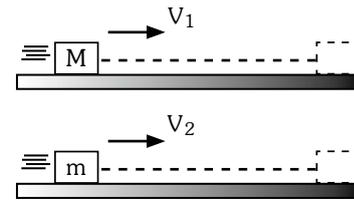
$$N = \frac{P \cdot \Delta t \cdot \lambda}{h c}$$

$$N = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 1,632 \cdot 10^{-9}}{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}$$

$$N = 95,32 \cdot 10^{14}$$

Rpta: **C**

11. Dibujando las dos situaciones



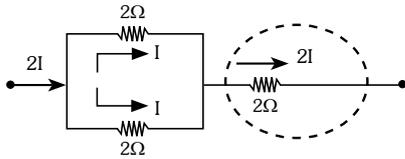
I. Como  $M > m$ , necesariamente  $V_2 > V_1$  ya que ambos casos, los cuerpos tienen la misma energía cinética .....(V)

II. El trabajo para detener a los bloques es el mismo, debido a que ambos tienen la misma energía cinética al inicio. Recordar  $\Delta E_k = w$  ..... (F)

III. Como el trabajo desarrollado en ambas situaciones es el mismo y las fuerzas tienen igual magnitud, concluimos que la distancia recorrida es igual en ambos casos ..... (F)

Rpta: **D**

12. Haciendo una distribución de la corriente.



Con la finalidad de que el circuito no sufra daño, analizamos el resistor que se encuentra en serie con los dos primeros.

$$P = i^2 R$$

$$18 = (2I)^2 \cdot 2$$

$$I = \frac{3}{2} \text{ A}$$

Entonces la potencia máxima del circuito es:  
 $P_{\max} = (2I)^2 R_{\text{eq}} = 4I^2 \cdot 3 = 12I^2$

$$P_{\max} = 12 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2$$

$$\boxed{P_{\max} = 27 \text{ W}}$$

Rpta: **C**

13. Dada la expresión:

Analizamos dimensionalmente:  
 Por el principio de homogeneidad:  
 $[x] = [a] = \text{LT}^{-2}$

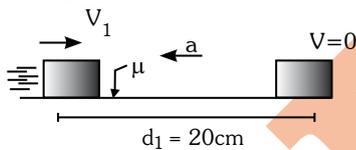
$$\Rightarrow [y] = \left[ \frac{x^2(x-a)}{f \cos \alpha} \right] = \frac{(\text{LT}^{-2})^2 (\text{LT}^{-2})}{\text{T}^{-1}}$$

$$\therefore \boxed{[y] = \text{L}^3 \text{T}^{-5}}$$

14. Como se trata de un MRUV:

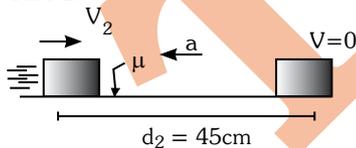
$$V_f^2 = V_0^2 \pm 2ad$$

Caso 1:



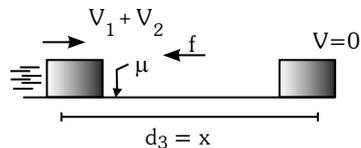
$$\Rightarrow V_1 = \sqrt{2a(20)} \dots (1)$$

Caso 2:



$$\Rightarrow V_2 = \sqrt{2a(90)} \dots (2)$$

Caso 3:



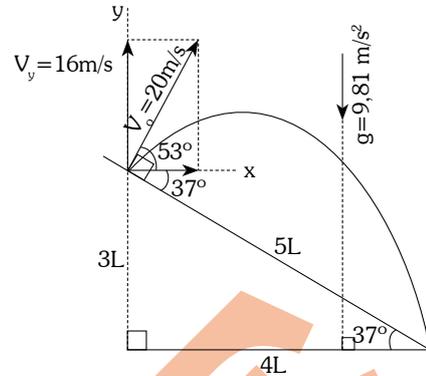
Reemplazando (1) y (2) en (3)  
 $\therefore \boxed{x = 125 \text{ cm}}$

**Comentario:** En los tres casos el movimiento posee la misma desaceleración debido a que en los tres casos la fuerza resultante es la misma.

(La misma fuerza de rozamiento  $f = \mu N$ )

Rpta: **B**

15. Considerando que el móvil describe un M.P.C.L.



Eje x: MRU

$$d = V_x t \Rightarrow 4L = 12t \Rightarrow L = 3t \dots (1)$$

$$\text{Eje y: MVCL: } \bar{h} = \bar{V}_{oy} t - \frac{g}{2} t^2$$

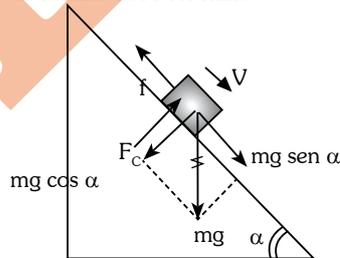
$$\Rightarrow -3L = 16t - \frac{g}{2} t^2$$

$$\Rightarrow -3(3t) = 16t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\therefore \boxed{t = 5,09 \text{ s}}$$

Rpta: **C**

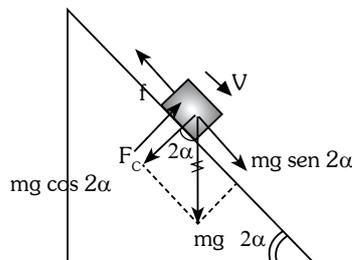
16. Como el bloque desciende con velocidad constante, la sumatoria de fuerzas debe ser nula.



$$f = \mu_k (F_c)$$

$$mg \sin \alpha = \mu_k (mg \cos \alpha)$$

$$\text{tg } \alpha = \mu$$



$$F_R = ma$$

$$mg \sin 2\alpha - mF_c = ma$$

$$mg \sin 2\alpha - \text{Tg } \alpha (mg \cos 2\alpha) = ma$$

$$a = \text{Tg } \alpha$$

Rpta: **C**

17. En la tierra:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow 1,5 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T_p = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_p}} \rightarrow 0,75 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_p}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{En en planeta:} \\ 4 = \frac{g_p}{g} \dots (I) \end{array} \right\}$$

Pero:

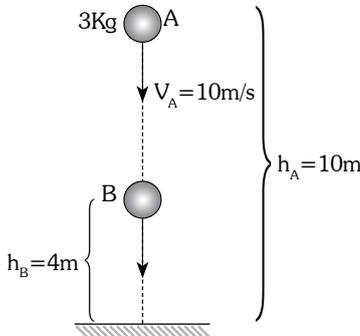
$$g = \frac{GM}{R^2} \dots (II)$$

Reemplazando (II) en (I):

$$4 = \frac{\left(\frac{GM_p}{R_p^2}\right)}{\left(\frac{GM}{R^2}\right)} \rightarrow \frac{R^2 \frac{100M}{R_p^2}}{R_p^2 M} = 4 \rightarrow \frac{R_p}{R_T} = 5$$

Rpta: **C**

18.



Debido a que la energía mecánica es relativa, es necesario considerar un nivel de referencia para el cálculo de la energía de este cuerpo.

En las siguientes proposiciones, tomaremos como nivel de referencia la superficie terrestre.

(I) Como no existe pérdidas de energía por fricción, la energía mecánica del cuerpo debe ser constante durante todo el movimiento:

$$E_M^A = E_K + U$$

$$= \frac{1}{2} m V_A^2 + m g h_A$$

$$= \frac{1}{2} (3)(10)^2 + 3 (9,81)(10)$$

$$= 150 + 294,3$$

$$= 444,3 \text{ J} \dots (V)$$

(II)  $E_M^A = E_M^B$   
 $444,3 \text{ J} = \frac{1}{2} m V^2 + U$

$$444,3 = E_K + m g h_B$$

$$444,3 = E_K + 3 (9,81)(4)$$

$$444,3 = E_K + 117,72$$

$$E_K = 326,58 \text{ J} \dots (F)$$

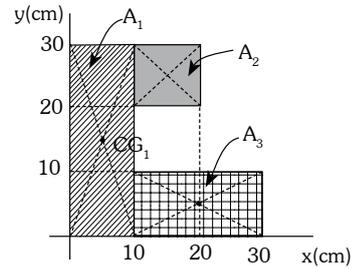
(III)  $U_B = m g h_B$

$$= 3 (9,81)(4)$$

$$= 117,72 \dots (V)$$

Rpta: **A**

19. Como la placa es uniforme, la masa es proporcional al área.



$$X_{CM} = \frac{A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$X_{CM} = \frac{300(5) + 100(15) + 200(20)}{600} = \frac{70}{6}$$

Análogamente:

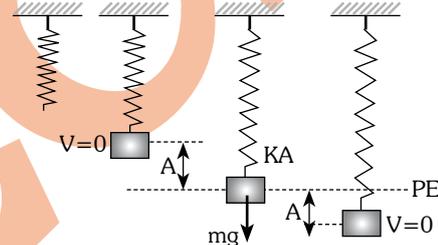
$$Y_{CM} = \frac{300(15) + 100(25) + 200(5)}{600} = \frac{80}{6}$$

$$X_{CM} + Y_{CM} = \frac{150}{6}$$

$$X_{CM} + Y_{CM} = 25 \text{ cm}$$

Rpta: **D**

20. Dibujando el acontecimiento adecuadamente



En la posición de equilibrio (PE)

$$KA = mg$$

$$300 \cdot A = 1,5 (9,81)$$

$$A = 4,9 \text{ cm}$$

Entonces el recorrido es:

$$2A = 9,8 \text{ cm}$$

Ahora para determinar la frecuencia empleamos:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$f = \frac{1}{2(3,14)} \sqrt{\frac{300}{1,5}}$$

$$f = 2,25 \text{ s}^{-1}$$

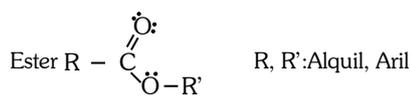
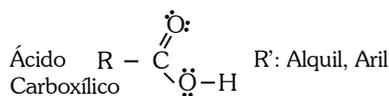
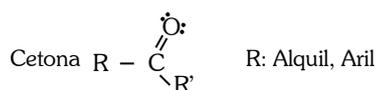
Rpta: **B**

21. Un grupo funcional es un átomo o conjunto de átomos que confiere propiedades físicas y químicas características a una familia de sustancias. Los principales grupos funcionales orgánicos oxigenados son:

Alcohol R - OH R: Alquil

Éter R -  $\ddot{O}$  - R' R, R': Alquil, Aril

Aldehído R -  $\begin{array}{c} \ddot{O} \\ \parallel \\ C \\ \backslash \\ H \end{array}$  R: Alquil, Aril



Es un éter

Rpta: **C**

22.

**I. Falso**

La manufactura de productos terminadas consume mayor energía que la empleada en el reciclado, por ejemplo en el caso de los plásticos y el aluminio.

**II. Verdadero**

El papel está constituido básicamente por celulosa la cual puede ser empleada para producción de papel o como combustible.

**III. Verdadero**

Los residuos orgánicos se pueden biodegradar para obtener principalmente gas metano (CH<sub>4</sub>) el cual obtenido de esta manera se conoce como biogas.

Son correctos II y III

Rpta: **C**

23. Durante un cambio físico la materia solo experimenta un cambio de apariencia, por lo que es un cambio reversible; y al contrario en un cambio químico o reacción química la materia experimenta un cambio a nivel íntimo y las sustancias iniciales (reactantes) se transforman en otras sustancias finales (productos); por lo que es un fenómeno generalmente irreversible. Las propiedades extensivas dependen de la masa de los cuerpos y las propiedades intensivas no.

**A) Incorrecta**

Temperatura: propiedad intensiva

**B) Incorrecta**

Volumen: propiedad extensiva

**C) Correcta**

Es un proceso irreversible

**D) Incorrecta**

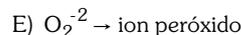
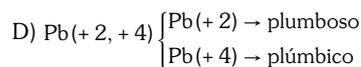
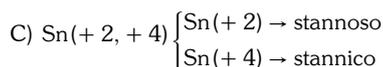
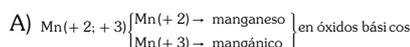
Es un fenómeno físico

**E) Incorrecta**

La separación y separación de mezclas son cambios físicos.

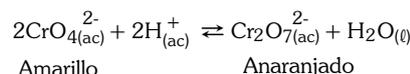
Rpta: **C**

24. Para la nomenclatura de iones se debe recordar que la terminación depende del número de estados de oxidación con el que cuenta el elemento, por ejemplo, si el elemento tiene 2 estados de oxidación (E.O.), cuando actúa con el mayor su terminación será ..... **ico**, y cuando actúa con el menor, su terminación será ..... **oso**. Según esto:



Rpta: **C**

25. Según el principio de Le Chatelier cualquier factor que perturbe el equilibrio hará que el sistema reaccione en el sentido que dicha perturbación se anule o se minimice para reestablecer el estado de equilibrio.



**I. Verdadero**

Al añadir HCl incrementa la concentración del H<sup>+</sup>. El equilibrio se desplazará en el sentido directo (→). La solución amarilla se tornará anaranjada.

**II. Verdadero**

Al añadir KOH se consume H<sup>+</sup> (por neutralización) disminuyendo su concentración. El equilibrio se desplazará en el sentido inverso (←). Si la solución es inicialmente amarilla, esta no modificará su color.

**III. Falso**

El NaCl<sub>(ac)</sub> no afecta al estado de equilibrio si la solución inicial es anaranjada, la adición de NaCl no provocará cambio de color.

Es correcto afirmar I y II

Rpta: **C**

26. Durante un cambio físico la materia solo experimenta un cambio de apariencia, por lo que es un cambio reversible; y al contrario en un cambio químico o reacción química la materia experimenta un cambio a nivel íntimo y las sustancias iniciales (reactantes) se transforman en otras sustancias finales (productos); por lo que es un fenómeno generalmente irreversible. Las propiedades extensivas dependen de la masa de los cuerpos y las propiedades intensivas no.

**A) Incorrecta**

Temperatura: propiedad intensiva

**B) Incorrecta**

Volumen: propiedad extensiva

**C) Correcta**

Es un proceso irreversible

**D) Incorrecta**

Es un fenómeno físico

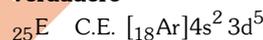
**E) Incorrecta**

La separación y separación de mezclas son cambios físicos.

Rpta: **C**

26.

**I. Verdadero**



Período: 4 grupo: VIIB (7)  
Elemento de transición  
Pertenece al bloque "d"

**II. Verdadero**



Período: 5 Grupo: IIIA (13)  
Elemento representativo  
Pertenece al bloque "p"

**III. Falso**



Período: 6 Grupo: IIB (12)  
Elemento de transición  
Pertenece al bloque "d"

Rpta: **E**

27.

**I. Falsa**

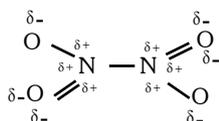
- En el caso de compuestos iónicos, la diferencia de electronegatividades determina directamente el tipo de interacción entre los átomos que los conforman y como consecuencia de ésta sus propiedades.

- Lo mismo ocurre en el caso de los compuestos covalentes; la diferencia de electronegatividades influ-

ye en el momento dipolar de enlace y el momento dipolar resultante determina la polaridad molecular y esta influencia en el tipo de interacción intermolecular.

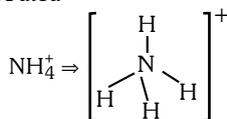
**II. Verdadera**

Por ejemplo en el  $N_2O_4$



Los oxígenos tienen carga parcial negativa y los nitrógenos carga parcial positiva.

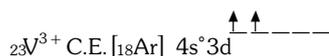
**III. Falsa**



Todos los enlaces son equivalentes.

Rpta: **B**

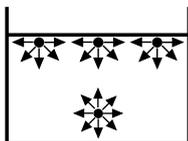
28.



La configuración electrónica muestra dos electrones desapareados. La especie es paramagnética.

Rpta: **C**

29.



La tensión superficial es la energía requerida para incrementar la superficie libre de un líquido en la unidad de área.

La tensión superficial aumenta con el incremento de las fuerzas intermoleculares.

Al aumentar la temperatura las fuerzas intermoleculares disminuyen por lo tanto un incremento de la temperatura disminuye la tensión superficial.

Los jabones reducen la tensión superficial del líquido. Son agentes tensoactivos que facilitan el proceso de lavado y enjuague.

Rpta: **B**

30.

**I. Verdadero:**

Los sólidos moleculares como el hielo seco ( $CO_{2(s)}$ ) o la sacarosa son blandos y malos conductores de la electricidad.

**II. Verdadero:**

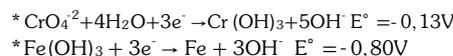
La alotropía es un fenómeno por el cual algunas sustancias elementales pueden existir en diferentes estructuras. Por ejemplo:  
Carbono: Diamante y grafito  
Fósforo: Rojo y blanco  
Azufre: Ortorrómbico y monoclinico.

**III. Verdadero**

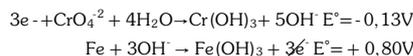
El cloruro de sodio existe como un cristal iónico de la alta dureza, fragilidad y soluble en agua.  
Los enlaces que unen a las especies en el cristal son iónicos.

Rpta: **E**

31. Las semireacciones



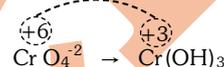
Como la 1° semireacción tiene un mayor  $E^\circ$ , la 2° debe ser de oxidación:



I. Como se aprecia, hay una disminución de los iones  $CrO_4^{2-}$ , lo cual genera una disminución de la concentración (Verdadero)

II. Como se dijo antes, el hierro metálico, se oxida. Se llama, agente reductor. (Falsa)

III. El ión cromato reacciona según:



El E.O del cromo disminuye por lo que se está reduciendo. (Verdadero)  
Rpta: **D**

32.

**I. Verdadero**

El GLP es un combustible conocido como gas doméstico formado esencialmente por propano ( $C_3H_8$ ) y butano ( $C_4H_{10}$ ) los cuales se licuan para facilitar su envasado y transporte.

**II. Falso**

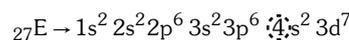
El combustible de aviación es una fracción ligera del petróleo de elevado octanaje y con un elevado contenido de hidrocarburos aromáticos.

**III. Verdadero**

Existen varios indicadores de la calidad de la gasolina como su contenido de azufre, presión de vapor REID, punto de inflamación, etc. Un indicador común de la calidad de la gasolina es su octanaje la cual expresa su poder antidetonante en el motor de un automóvil.

Rpta: **D**

33. Para ubicar un elemento en la tabla periódica, debemos hacer la configuración electrónica de dicho elementos :



\* Para encontrar el periodo sólo se requiere el máximo nivel :  
 $\therefore$  Periodo = 4

\* Para encontrar el grupo se deben sumar los electrones de "s" y "d"  
 $2 + 7 = 9$

Recordar que si esta suma resulta ser 8, 9 o 10 se encuentra en el grupo VIII B

$\therefore$  El elemento está en el 4to. periodo y Grupo VIII B

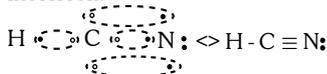
Rpta: **C**

# SOLUCIONARIO - FÍSICA - QUÍMICA

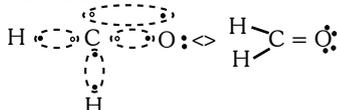
## Admisión UNI 2011 - I

34.

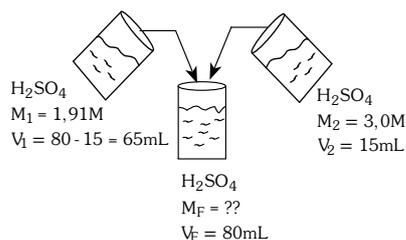
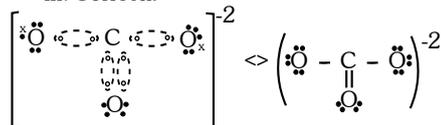
I. Incorrecta



II. Correcta



III. Correcta



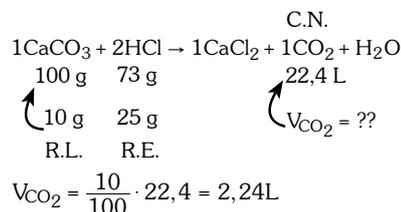
$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 = M_f \cdot V_f$$

$$1,91 \cdot 65 + 3 \cdot 15 = M_f \cdot 80$$

$$\therefore M_f = 2,12 \text{ mol/L}$$

Rpta: **B**

35.



Rpta: **D**

39.

$$\bar{M}(\text{PCl}_3) = 137,5 \text{ g/mol}$$

Nro Moles iniciales:

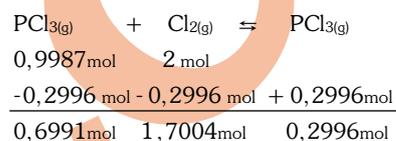
$$\text{De PCl}_3 \quad \frac{137,32 \text{ g}}{137,5 \text{ g/mol}} = 0,9987 \text{ mol}$$

Nro Moles en el equilibrio de:

$$\text{De PCl}_3 \quad \frac{96,124 \text{ g}}{137,5 \text{ g/mol}} = 0,6991 \text{ mol}$$

Rpta: **B**

Con estos datos planteamos el problema de equilibrio:



$$K_c = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]} = \frac{\left(\frac{0,2996}{2,5}\right)}{\left(\frac{0,6991}{2,5}\right)\left(\frac{1,7004}{2,5}\right)} = 0,6300$$

Rpta: **B**

36.  $P_V = \frac{H.R.}{100} \cdot P_V^o$

$$P_V = \frac{70}{100} \cdot 31,82 = 22,27 \text{ mmHg}$$

$$\therefore P_V \cong 22,3 \text{ mmHg}$$

Rpta: **D**

37. Del gráfico a 50°C; para una solución saturada  $\frac{m_{\text{KBr}}}{75} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{100}$ ; y

por dato :

$$m_{\text{KBr}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 135\text{g}$$

Resolviendo :

$$m_{\text{KBr}} = 57,86\text{g} \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = 77,14\text{g}$$

Finalmente se dispone de :

$$m_{\text{KBr}} = 57,86 + 30 = 87,86\text{g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 77,14 + 30 = 107,14\text{g}$$

Entonces del gráfico a 100°C; para una solución saturada :

$$\frac{m_{\text{KBr}}}{100} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{100} \Rightarrow m_{\text{KBr}} = m_{\text{H}_2\text{O}}$$

Luego quedan sin disolver :

$$87,86\text{g} - 87,14\text{g} = 0,72\text{g}$$

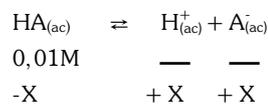
Rpta: **E**

38. Calculamos la molaridad de la primera solución de ácido :

$$M_1 = \frac{10 \cdot D_{\text{soluc.}} \cdot \%m}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{10 \cdot 1,25 \cdot 15}{98} = 1,91 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Planteamos el problema de mezcla de soluciones.

40.



Equilibrio: (0,01 - X)      X      X

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$10^{-10} = \frac{X^2}{0,01 - X} \Rightarrow X = 10^{-6}$$

como:  $X = [\text{H}^+]$  y  $\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$

Entonces:  $\text{pH} = \text{Log} 10^{-6} = 6$

Rpta: **E**