

**Pregunta 01**

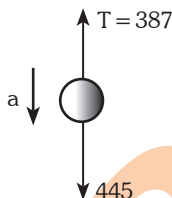
Una cuerda sostiene un objeto de 445 N de peso que desciende verticalmente. Calcule la aceleración mínima, en  $m/s^2$ , con la que se puede bajar el objeto si la cuerda puede soportar una tensión máxima de 387 N antes de romperse. ( $g = 9,81 m/s^2$ )

- A) 0,13
- B) 1,27
- C) 1,86
- D) 18,34
- E) 28,86

**Resolución 01**

**Dinámica**

**Segunda ley de Newton**



$$FR = ma$$

$$445 - 387 = \frac{445}{9,81} a$$

$$a = 1,27 m/s^2$$

**Rpta.: 1,27**

**Pregunta 02**

Un planeta tiene 2 satélites A y B que giran a su alrededor describiendo órbitas aproximadamente circulares. Si el período de B es de 810 días y el radio de la órbita de A es la novena parte del radio de la órbita de B, calcule el período de A (en días).

- A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 30
- E) 35

**Resolución 02**

**Gravitación universal**

**Mov. planetario**

Por la ley de Kepler

$$\frac{T_A^2}{T_B^2} = \frac{R_A^3}{R_B^3}$$

$$\frac{T_A^2}{(810)^2} = \frac{R^3}{(9R)^3}$$

$$T_A = 30 \text{ días}$$

**Rpta.: 30**

**Pregunta 03**

Un panel fotovoltaico es un sistema que convierte la radiación electromagnética proveniente del sol en electricidad. Si sobre un panel fotovoltaico de  $2 m^2$  incide radiación electromagnética con una potencia de 1000 W por metro cuadrado de superficie, con el cual se pueden encender hasta 20 focos LED de 12 W, encuentre la eficiencia (en %) del panel fotovoltaico.

- A) 3
- B) 6
- C) 9
- D) 12
- E) 15

**Resolución 03**

**Mecánica cuántica**

$$n = \frac{P_{\text{útil}}}{P_{\text{abs}}}$$

$$n = \frac{12(20)}{2000} \times 100$$

$$n = 12\%$$

**Rpta.: 12**

**Pregunta 04**

Un móvil de 7 kg de masa viaja a 2 m/s y choca frontalmente con otro móvil de 3 kg de masa que viaja en sentido opuesto a 4 m/s. Si los móviles permanecen unidos después del choque, calcule el porcentaje de energía que se pierde.

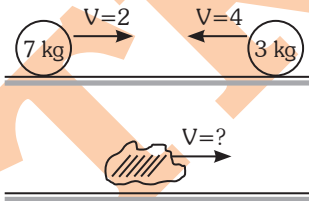
- A) 18,08
- B) 36,16
- C) 49,73
- D) 63,16
- E) 99,47

**Resolución 04**

**Choques**

**Conservación de P**

Dibujando el fenómeno



$\vec{P}_0 = \vec{P}_f$	$E_{ki} = 38 \text{ J}$	$\Rightarrow \Delta E_k = 37,8 \text{ J}$
$2 = 10 \text{ V}$	$E_{kf} = 0,2 \text{ J}$	
$V = 0,2$	$\Delta E_k = \frac{37,8}{38} \times 100$	
	$\Delta E_k = 99,47$	

**Rpta.: 99,47**

**Pregunta 05**

Un péndulo simple de longitud  $\ell$  realiza 20 oscilaciones en 60 segundos. Determine el valor de la gravedad que actúa sobre el péndulo en función de  $\ell$ .

- A)  $\frac{2\pi}{9} \ell$
- B)  $\frac{3}{2\pi} \ell$
- C)  $\frac{9}{4\pi^2} \ell$
- D)  $\frac{3}{4\pi^2} \ell$
- E)  $\frac{4\pi^2}{9} \ell$

**Resolución 05**

**MAS**

**Péndulo simple**

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

$$g = \frac{4\pi^2 \ell}{9}$$

**Rpta.:  $\frac{4\pi^2 \ell}{9}$**

**Pregunta 06**

Sobre una cuerda muy larga se propaga una onda armónica de frecuencia 100 Hz y velocidad 240 m/s. Calcule su longitud de onda en metros.

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

Prohibida su venta

**Resolución 06**

**Ondas mecánicas**

**Características**

$$v = \lambda f$$

$$240 = 100\lambda$$

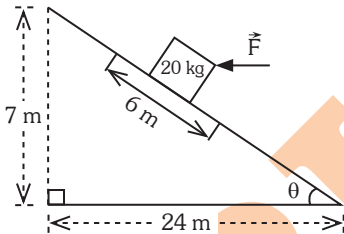
$$\lambda = 2,4$$

**Rpta.: 2,4**

**Pregunta 07**

Determine la magnitud de la fuerza  $\vec{F}$  en N para que el bloque de 20 kg de la figura descienda sobre el plano inclinado rugoso a velocidad constante, si se sabe que, recorriendo una distancia de 6 m, el trabajo realizado por la fuerza de fricción es de 54J.

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

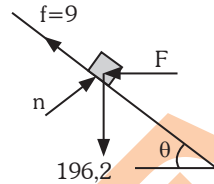


- A) 23,92
- B) 24,70
- C) 37,26
- D) 47,85
- E) 52,64

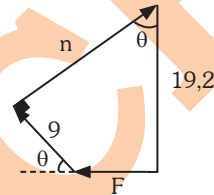
**Resolución 07**

**Mecánica**

**Trabajo**



Por equilibrio



Por cuadrilátero inscriptible

$$F=47,85 \text{ N}$$

**Rpta.: 47,85**

**Pregunta 08**

En un recipiente de capacidad calorífica insignificante se tiene 250 g de hielo a  $0^\circ\text{C}$ .

Calcule la mínima masa de agua (en gramos) a  $50^\circ\text{C}$  que debe ingresar al recipiente para derretir totalmente el hielo.

Calor latente de fusión del hielo:  $80 \text{ cal/g}$

Calor específico del agua:  $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

- A) 250
- B) 300
- C) 350
- D) 400
- E) 500

Prohibida su venta

**Resolución 08**

**Calor**

**Cambio de fase**

$$Q_{\text{hielo}} = Q_{\text{agua}}$$

$$250(80) = m(50)$$

$$m = 400$$

**Rpta.: 400**

**Pregunta 09**

Un cilindro contiene un gas a presión constante de  $1,7 \times 10^5$  Pa. Si el gas se enfría y comprime de  $1,2 \text{ m}^3$  a  $0,8 \text{ m}^3$ , calcule el trabajo efectuado sobre el gas en kJ.

- A) 32
- B) 34
- C) 42
- D) 56
- E) 68

**Resolución 09**

**Termodinámica**

**Procesos termodinámicos**

$$W = P \Delta V$$

$$W = 1,7 \cdot 10^5(0,4)$$

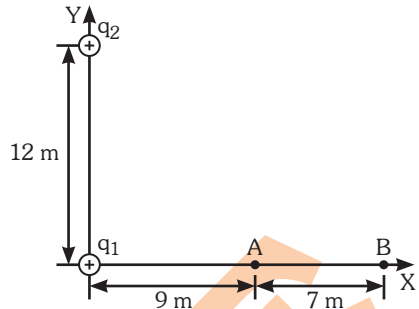
$$W = 68$$

**Rpta.: 68**

**Pregunta 10**

Dos partículas cargadas  $q_1 = 2 \text{ nC}$  y  $q_2 = 5 \text{ nC}$ , se encuentran fijas a lo largo del eje Y, tal como se muestra en la figura.

Determine el trabajo que se debe hacer para mover una carga  $q_0 = 4 \text{ mC}$  a lo largo del eje X desde A hacia B en mJ. ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{V.m}}{\text{C}}$ )

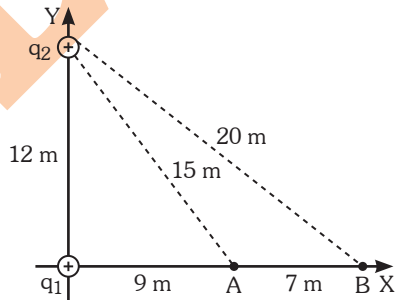


- A) - 8,5
- B) - 6,5
- C) - 4,5
- D) - 2,5
- E) - 1,5

**Resolución 10**

**Electrostática**

**Potencial eléctrico**



$$V_A = \frac{9 \cdot 10^9(2 \cdot 10^{-9})}{9} + \frac{9 \cdot 10^9(5 \cdot 10^{-9})}{15} = 5\text{v}$$

$$V_B = \frac{9 \cdot 10^9(2 \cdot 10^{-9})}{16} + \frac{9 \cdot 10^9(5 \cdot 10^{-9})}{20} = 3,375\text{v}$$

$$W = q_0(V_F - V_o)$$

$$W = 4 \cdot 10^{-3}(-1,625)$$

$$W = - 6,5 \text{ mJ}$$

**Rpta.: -6,5**

**Pregunta 11**

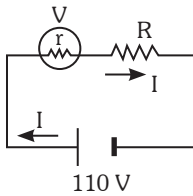
Un voltímetro de resistencia interna  $20\,000\ \Omega$  se conecta en serie a una resistencia grande  $R$ , a través de una fuente de  $110\ \text{V}$ . Si el voltímetro señala  $56\ \text{V}$ , calcule aproximadamente la resistencia  $R$  en  $\text{k}\Omega$ .

- A) 6,8
- B) 8,7
- C) 11,1
- D) 15,2
- E) 19,3

**Resolución 11**

**Corriente eléctrica**

**Ley de Ohm**



$r = 20\,000\ \Omega$   
 $V = 56\ \text{V}$   
 $R = ?$

Para  $r$ :

Por la ley de Ohm

$$\frac{V}{I} = r \rightarrow \frac{56}{I} = 20\,000 \rightarrow I = 0,0028\ \text{A}$$

Para  $R$ :

$$\frac{V}{I} = R \rightarrow \frac{54}{0,0028} = R \rightarrow R = 19,3\ \text{k}\Omega$$

**Rpta.: 19,3**

**Pregunta 12**

La siguiente tabla muestra las mediciones de corriente y diferencia de potencial que se hicieron a una varilla de resistencia  $R$  entre sus extremos.

I (A)	0,5	1,0	2,0	4,0
V (V)	1,94	3,88	7,76	15,52

Calcule  $R$  en  $\Omega$ .

- A) 2,14
- B) 2,76
- C) 3,02
- D) 3,88
- E) 4,16

**Resolución 12**

**Corriente eléctrica**

**Ley de Ohm**

Cumple la ley de Ohm.

$$\frac{V}{I} = R \Rightarrow \frac{1,94}{0,5} = \frac{3,88}{1} = \frac{7,76}{2} = \frac{15,52}{4} = 3,88$$

$$\Rightarrow R = 3,88\ \Omega$$

**Rpta.: 3,88**

**Pregunta 13**

Una onda electromagnética que se propaga en el vacío tiene una frecuencia de  $100\ \text{MHz}$  y su campo magnético es descrito por

$$\vec{B}(z, t) = 10^{-8} \cos(kz - \omega t) \hat{i}\ \text{T},$$

en unidades del S.I.

Calcule la amplitud de la intensidad del campo eléctrico de la onda en  $\text{N/C}$ .

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

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

**Resolución 13**

**Ondas electromagnéticas**

**Ecuación de la OEM**

$$\vec{B}(z, t) = 10^{-8} \cos(kz - \omega t) \hat{i} \text{ T}$$

$$B_{\text{máx}} = 10^{-8} \text{ T} \quad C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad E_{\text{máx}} = ?$$

$$E = BC \Rightarrow E_{\text{máx}} = 10^{-8} \times 3 \times 10^8$$

$$E_{\text{máx}} = 3 \text{ N/C}$$

**Rpta.: 3**

**Pregunta 14**

Una lente divergente con una distancia focal de 15 cm forma una imagen virtual a 10 cm de la lente. Determine aproximadamente el aumento de la imagen.

- A) 0,03
- B) 0,13
- C) 0,23
- D) 0,33
- E) 0,53

**Resolución 14**

**Óptica geométrica**

**Lentes**

$f = -15 \text{ cm}$  (divergente)  
 $i = -10 \text{ cm}$   
 $\theta = ?$

Ecuación de Descartes

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

$$-\frac{1}{15} = \frac{1}{\theta} - \frac{1}{10} \Rightarrow \theta = 30 \text{ cm}$$

El aumento se calcula

$$A = -\frac{i}{\theta} \Rightarrow A = -\frac{(-10)}{30} \Rightarrow A = 0,33$$

**Rpta.: 0,33**

**Pregunta 15**

Quando cierto metal se irradia con luz de frecuencia  $3 \times 10^{16} \text{ Hz}$ , los fotoelectrones emitidos tienen una energía cinética doce veces mayor que la energía cinética de los fotoelectrones emitidos cuando el mismo metal se irradia con luz de frecuencia  $2 \times 10^{16} \text{ Hz}$ . Encuentre, aproximadamente, la frecuencia umbral del metal en  $\text{Hz} (\times 10^{16})$ .

- A) 0,2
- B) 0,4
- C) 1,9
- D) 2,1
- E) 2,4

**Resolución 15**

**Física moderna**

**Efecto fotoeléctrico**

1<sup>er</sup> caso

$$\begin{cases} f_1 = 3 \times 10^{16} \text{ Hz} \\ E_{c1} \\ \phi_1 \end{cases}$$

2<sup>do</sup> caso

$$\begin{cases} f_2 = 2 \times 10^{16} \text{ Hz} \\ E_{c2} \\ \phi_2 \end{cases}$$

Por dato

$$\phi = \phi_1 = \phi_2; E_{c1} = 12 E_{c2}$$

Por efecto fotoeléctrico

$$hf_1 = \phi_1 + E_{c1} \Rightarrow hf_1 \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$hf_2 = \phi_2 + E_{c2} \Rightarrow hf_2 \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} = \textcircled{2}$$

$$\frac{hf_1 - \phi}{hf_2 - \phi} = \frac{E_{c1}}{E_{c2}} \Rightarrow \frac{hf_1 - hf_0}{hf_2 - hf_0} = 12$$

$$\Rightarrow f_0 = 1,9 \times 10^{16} \text{ Hz}$$

**Rpta.: 1,9**

**Pregunta 16**

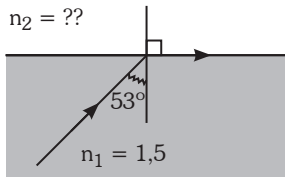
Un haz de luz monocromática se propaga en un medio con índice de refracción  $n_1 = 1,5$ . Al llegar el haz a otro medio de índice de refracción  $n_2$ , se produce reflexión total a partir de un ángulo de incidencia de  $53^\circ$  respecto a la normal a la interface entre los dos medios. Calcule  $n_2$ .

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

**Resolución 16**

**Óptica geométrica**

**Ley de Snell**



Por Snell:

$$n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 90^\circ$$

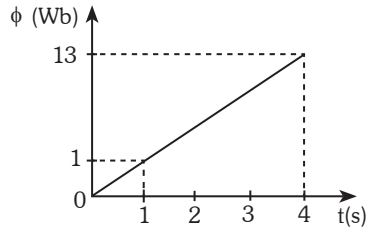
$$\frac{3}{2} \cdot \frac{4}{5} = n_2(1)$$

$$1,2 = n_2$$

**Rpta.: 1,2**

**Pregunta 17**

La figura muestra cómo cambia el flujo magnético  $\phi$  que pasa por un anillo de 1 m de radio perpendicularmente a su sección transversal.



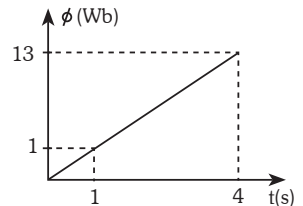
Halle la fuerza electromotriz, en voltios, inducida en el anillo.

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

**Resolución 17**

**Electromagnetismo**

**Ley de Faraday**



$$\epsilon_{\text{ind}} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

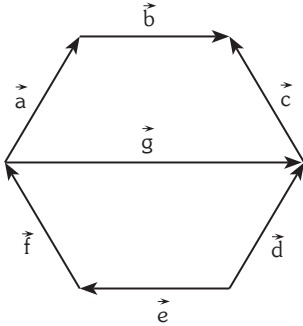
$$\epsilon_{\text{ind}} = \frac{13 - 1}{4 - 1}$$

$$\epsilon_{\text{ind}} = 4 \text{ V}$$

**Rpta.: 4**

**Pregunta 18**

Los vectores de la figura unen los vértices de un hexágono regular. Determine el módulo del vector resultante de la suma de estos vectores si el lado del hexágono es  $\ell$ .

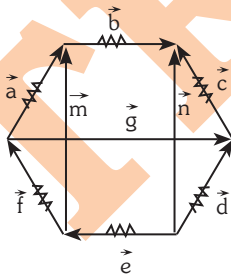


- A)  $2\sqrt{2}\ell$
- B)  $\sqrt{3}\ell$
- C)  $2\sqrt{3}\ell$
- D)  $2\ell$
- E)  $4\ell$

**Resolución 18**

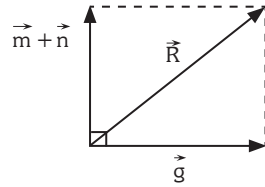
**Análisis vectorial**

**Método del polinomio**



$$\vec{a} + \vec{f} = \vec{m} \rightarrow |\vec{m}| = \ell\sqrt{3} \text{ y } |\vec{g}| = 2\ell$$

$$\vec{c} + \vec{d} = \vec{n} \rightarrow |\vec{n}| = \ell\sqrt{3}$$



$$\rightarrow |\vec{R}| = \sqrt{(2\ell\sqrt{3})^2 + (2\ell)^2}$$

$$|\vec{R}| = 4\ell$$

**Rpta.: 4  $\ell$**

**Pregunta 19**

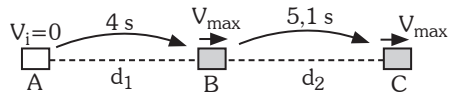
Un corredor realiza una carrera de 100 m en 9,1 s. Si el corredor parte del reposo llegando a su rapidez máxima en 4 s manteniendo esta velocidad hasta el final de la carrera, calcule su aceleración media, en  $\text{m/s}^2$ , en los primeros 4 s.

- A) 1,42
- B) 1,83
- C) 2,08
- D) 2,17
- E) 3,52

**Resolución 19**

**Cinemática**

**MRU - MRUV**



Tramo  $\overline{AB}$

$$a_{\text{media}} = \frac{V_{\text{max}} - 0}{4}$$

$$a_{\text{media}} = \frac{V_{\text{max}}}{4} \dots \textcircled{1}$$

$$d_1 + d_2 = 100 \text{ m}$$

Prohibida su venta





que funcione un motor eléctrico que requiere una corriente de 8,5 A durante 3 horas?

Suponga que no existe pérdidas por resistencias.

1 Faraday = 96 500 C

- A) 2,66
- B) 5,33
- C) 7,98
- D) 10,65
- E) 21,30

### Resolución 22

#### Electroquímica

##### Electrólisis

Para el hidrógeno:  $\text{mol} \times 2 = \frac{8,5 \times 3 \times 3600}{96\,500}$

# moles para hidrógeno: 0,4756 mol

A condiciones normales:  $\begin{cases} 1 \text{ mol} \rightarrow 22,4 \text{ L} \\ 0,4756 \text{ mol} \rightarrow x \end{cases}$

$x = 10,65$  litros

**Rpta.: 10,65**

### Pregunta 23

Respecto a los polímeros, analice si las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F) e indique la secuencia correcta.

- I. Un polímero es una especie de alta masa molar.
  - II. Entre otras posibilidades, pueden obtenerse por reacciones de adición o de condensación.
  - III. Solo existen polímeros orgánicos.
- A) VVV
  - B) VVF
  - C) VFV
  - D) FVV
  - E) FFF

### Resolución 23

#### Química aplicada

##### Polímeros

- I. Los polímeros poseen alta masa molar; son llamados macromoléculas.
- II. Los polímeros se obtienen por reacciones de polimerización; adecúan condensación y polimerización en cadena y por etapas.
- III. Existen polímeros inorgánicos, como las siliconas, polisilanos, poligermanos, poliestannanos y polifosfocenos.

**Rpta.: VVF**

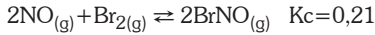
### Pregunta 24

Para la reacción:  $2\text{NO}_{(g)} + \text{Br}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{BrNO}_{(g)}$

$K_c = 0,21$  a  $350\text{ }^\circ\text{C}$ .

En un balón rígido de 1 L se introducen 0,1 moles de  $\text{NO}_{(g)}$ , 0,2 moles de  $\text{Br}_{2(g)}$  y 0,2 moles de  $\text{BrNO}_{(g)}$  a  $350\text{ }^\circ\text{C}$ . Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Al reaccionar, el sentido de la reacción es hacia la derecha obteniéndose más  $\text{Br}_{2(g)}$ .
  - II. A  $350\text{ }^\circ\text{C}$   $K_p$  de la reacción de  $4,1 \times 10^{-3}$ .
  - III. Una vez alcanzado el equilibrio, si se adiciona un gas inerte, el sistema se desplaza hacia la derecha.
- A) Solo I
  - B) Solo II
  - C) Solo III
  - D) II y III
  - E) I, II y III

**Resolución 24****Equilibrio químico****Cociente de reacción**

$$Q_c = \frac{[\text{BrNO}]^2}{[\text{NO}]^2 [\text{Br}_2]} = \frac{(0,2)^2}{(0,1)^2 \cdot (0,2)} = 20$$

$Q_c > K_c$  hacia la derecha

$$K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n} = (0,2) (0,081 \times 623)^{-1}$$

$$K_p = 4,1 \times 10^{-3}$$

Hallando cociente de la rxn

I. F

II. V

III. F

Un gas noble no afecta el equilibrio químico.

**Rpta.: Solo II**

**Pregunta 25**

El aire es una masa gaseosa que no tiene características iguales a lo largo de las capas de la atmósfera. Al respecto, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. La densidad del aire húmedo es menor que la del aire seco, a iguales condiciones de presión y temperatura.
- II. A mayor altura, respecto al nivel del mar, menor es la densidad del aire.
- III. Cuando la concentración de  $\text{O}_2$  en el aire es menor, la densidad del aire es mayor.

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

**Resolución 25****Estado de agregación****Estado gaseoso**

- I. (V) El vapor de agua tiene una densidad menor que la del aire; por tanto, el aire húmedo (mezcla de aire y vapor de agua) es menor denso que el aire seco.
- II. (V) A mayor altura, la concentración del aire disminuye, entonces disminuye la densidad.

- III. (F) Si la  $[\text{O}_2] \downarrow$ :

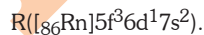
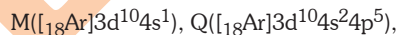
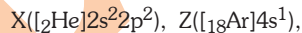
$$\text{Por gases } PV = \text{RTn} \rightarrow \frac{P}{\text{RT}} = [ \quad ].$$

$$\overline{PM} = \text{RT}\rho \rightarrow [ \quad ] \overline{M} = \rho. \text{ Entonces la } \rho_{\text{aire}} \text{ disminuye.}$$

**Rpta.: VVF**

**Pregunta 26**

Dados los siguientes elementos químicos:



Indique cuántos elementos químicos son metales.

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

**Resolución 26****Tabla periódica****Metales**

X  $[2\text{He}] 2s^2 2p^2$  (no metal)

Z  $[18\text{Ar}] 4s^1$  (metal alcalino)

M  $[18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1 \rightarrow [18\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$  (metal de transición)

Q  $[18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5 \rightarrow [18\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$  (no metal)

R  $[86\text{Rn}] 5c^3 6d^{17} s^2 \rightarrow [86\text{Rn}] 7s^2 5f^3 6d^1$  (metal de transición interna)

Hay tres metales

**Rpta.: 3****Pregunta 27**

Un analista químico recibe una muestra metálica para su caracterización e identificación, y empieza describiendo las siguientes propiedades: Muestra de volumen pequeño, elevada densidad, maleable, alto brillo, muy poco reactivo con los ácidos, no se oxida al ambiente. Determine el número de propiedades extensivas mencionadas.

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

**Resolución 27****Materia****Propiedades**

Una propiedad extensiva es aquella que depende de la masa y una propiedad intensiva es aquella que no depende de la masa.

- Volumen: extensiva
- Densidad: intensiva
- Maleable: intensiva
- Brillo: intensiva
- Reactivo: intensiva

- Oxida: intensiva

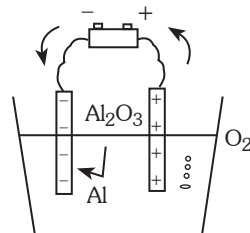
Solo hay una propiedad extensiva.

**Rpta.: 1****Pregunta 28**

El proceso Hall se usa para obtener aluminio a partir de la bauxita purificada. En la parte final del proceso se hace una electrólisis de  $\text{Al}^{3+}(\ell)$ . Determine la masa (en g) de aluminio producido al hacer pasar a través de la sal fundida una corriente eléctrica continua de 30 A durante 5 h.

Masa atómica:  $\text{Al} = 27$

- A) 75,54
- B) 50,36
- C) 37,77
- D) 25,18
- E) 13,98

**Resolución 28****Electroquímica****Electrólisis**

$$i = 30 \text{ A}$$

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

$$PE_{\text{aluminio}} = \frac{27}{3} = 9 \text{ g/eq}$$

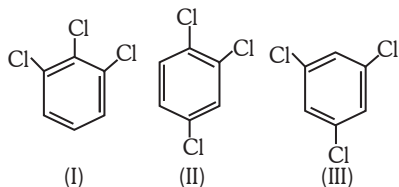
$$m = \frac{PE \times i \times t}{96\,500}$$

$$m = \frac{9 \times 30 \times 5 \times 3600}{96\,500} = 50,36 \text{ g}$$

**Rpta.: 50,36**

**Pregunta 29**

Se presentan los triclorobencenos isómeros:



Electronegatividad: C = 2,5, Cl = 3,0

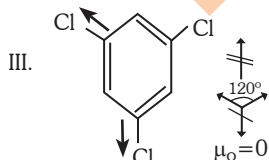
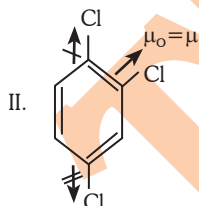
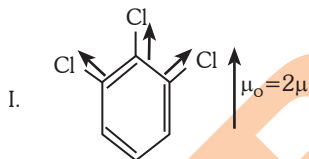
Ordene los tres isómeros en orden creciente a su momento dipolar.

- A) I < II < III
- B) III < I < II
- C) I < III < II
- D) II < III < I
- E) III < II < I

**Resolución 29**

**Enlace químico**

**Polaridad de molécula**



Luego: III < II < I

**Rpta.: III < II < I**

**Pregunta 30**

El 19 de junio de 1964, en USA, un gran número de activistas de los derechos civiles protestó ingresando a nadas a la piscina de un hotel que se declaraba abiertamente segregacionista. El propietario del hotel, con el propósito de expulsar a la turba, agregó 2 garrafas (de un galón cada una) de ácido clorhídrico concentrado 12,1 M en la piscina (de 20 000 galones de capacidad y totalmente llena de agua). ¿Cuál fue el pH final en la piscina?

- A) Entre 0 y 1
- B) Entre 1 y 2
- C) Entre 2 y 3
- D) Entre 3 y 4
- E) Entre 4 y 5

**Resolución 30**

**Dispersiones**

**Operaciones con soluciones**

Un proceso de dilución consiste en disminuir la concentración de una solución al agregar mayor cantidad de solvente, en este caso H<sub>2</sub>O.

Del problema:

$$M_1 = 12,1 \text{ M} \quad M_2 = M$$

$$V_1 = 2 \text{ galones} \quad V_2 = 20\,000 \text{ galones}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$12,1 \times 2 = M \times 20\,000$$

$$M = 0,00121 \text{ M}$$

$$\text{HCl}_{(ac)} \rightarrow \text{H}_{(ac)}^+ + \text{Cl}_{(ac)}^-$$

$$0,00121 \text{ M} \quad 0,00121 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log 1,21 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = 2,91$$

**Rpta.: Entre 2 y 3**

Prohibida su venta

**Pregunta 31**

El agua dulce (ríos, lagos, etc.) contiene muchas sustancias disueltas, entre ellas, oxígeno, que es necesario para los peces y otras formas de vida acuática. ¿Qué ocurrirá si en el agua dulce se vierten materiales biodegradables?

- I. Al oxidarse, las sustancias biodegradables consumen oxígeno.
- II. Un exceso de estos materiales en el agua puede disminuir la concentración del oxígeno, lo que ocasionaría la muerte de los peces.
- III. El uso de materiales biodegradables siempre afectará el ecosistema del agua dulce.

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

**Resolución 31****Contaminación ambiental****Contaminación del agua**

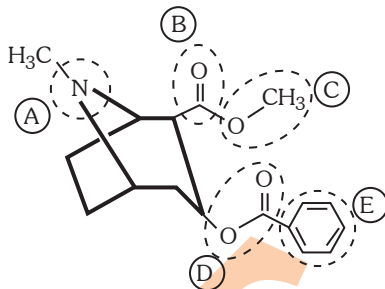
Los materiales biodegradables que se descomponen de manera natural, pero toman meses o años en hacerlo, dejan residuos que reducen poco a poco la cantidad de oxígeno de las aguas de los ríos, por lo que alteran el ecosistema y ocasionan la muerte de peces.

Luego: Son correctas I, II, III.

**Rpta.: I, II y III**

**Pregunta 32**

La policía forense cree que una botella de aceite contiene crack disuelto. Para verificar esto, le agregan  $\text{HCl}_{(\text{ac})}$  para formar la sal de cocaína soluble en agua al reaccionar con el sitio básico de la estructura. Luego se agrega  $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$ , que permite precipitar y separar el crack. ¿Cuál es el sitio básico del crack?



“Crack”: forma neutra de la cocaína

**Resolución 32****Química orgánica****Grupos funcionales**

Las aminas se caracterizan por presentar carácter básico, existiendo 3 tipos de aminas.

Primaria:  $\text{R}-\text{NH}_2$

Secundaria:  $\begin{array}{c} \text{R}-\text{NH} \\ | \\ \text{R}' \end{array}$

Terciaria:  $\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R}'' \\ | \\ \text{R}''' \end{array}$

En la estructura del crack existe la presencia de un grupo amino terciario.

**Rpta.: A**

**Pregunta 33**

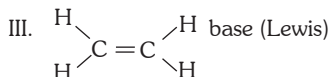
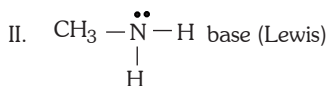
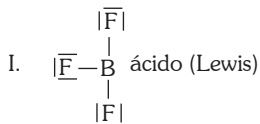
¿Cuáles de las siguientes especies se comportan como bases de Lewis?

- I.  $\text{BF}_3$
- II.  $\text{CH}_3-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$
- III.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

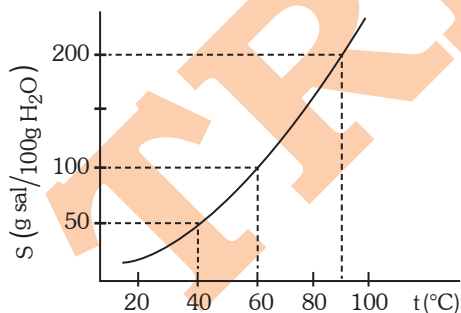
- A) Solo I  
 B) Solo II  
 C) Solo III  
 D) I y III  
 E) II y III

**Resolución 33****Ácidos y bases****Teoría de Lewis**

Base de Lewis: sustancia que puede donar un par de electrones.

**Rpta.: II y III****Pregunta 34**

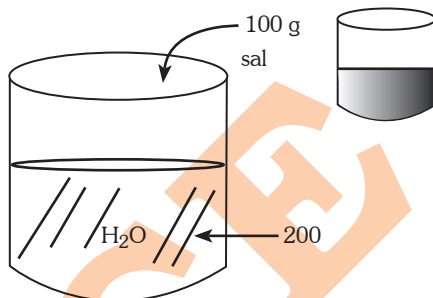
La solubilidad del  $\text{KNO}_3$  en agua, en función de la temperatura, se muestra en el gráfico. Al hacer un experimento, se observa que en 200 g de agua se disuelven como máximo 100 g de la sal. ¿Cuál será la temperatura de saturación (en °C) a la cual se hizo el experimento?



- A) 90  
 B) 80  
 C) 70  
 D) 60  
 E) 40

**Resolución 34****Dispersiones****Soluciones**

Si se tiene:



Solubilidad: según el gráfico, es soluto por cada 100 g de  $\text{H}_2\text{O}$ ; por lo tanto:

$$\begin{array}{r} 100 \text{ g sal} \text{ --- } 200 \text{ g H}_2\text{O} \\ x \text{ --- } 100 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$

$$x = 50 \text{ g sal}$$

Ello corresponde a 40 °C en el gráfico.

**Rpta.: 40****Pregunta 35**

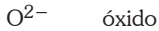
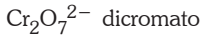
¿Cuál es el ion mal nombrado?

- A)  $\text{SO}_3^{2-}$  sulfito  
 B)  $\text{MnO}_4^-$  manganato  
 C)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  dicromato  
 D)  $\text{O}^{2-}$  óxido  
 E)  $\text{NO}_3^-$  nitrato

**Resolución 35**

**Nomenclatura**

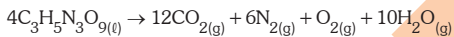
**Nomenclatura de iones monoatómicos y poliatómicos**



**Rpta.:  $\text{MnO}_4^-$  manganato**

**Pregunta 36**

Determine el volumen total (L) de los gases, medidos a 1 atm y 1000 °C, producidos como resultado de la detonación de 14,25 mL de nitroglicerina, según la siguiente reacción:



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

Densidad de la nitroglicerina ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) = 1,592

Constante universal de los gases:

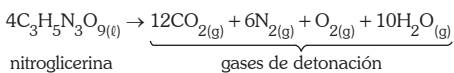
$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}}$$

- A) 14,2
- B) 48,2
- C) 75,7
- D) 144,6
- E) 302,8

**Resolución 36**

**Estequiometría**

**Relación estequiométrica**



$$14,25 \text{ mL nitroglicerina} \times \frac{1,592 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol nitroglicerina}}{227 \text{ g}} \times \frac{29 \text{ moles gases}}{4 \text{ moles nitroglicerina}} = 0,725 \text{ moles gases}$$

$$P V = RTn$$

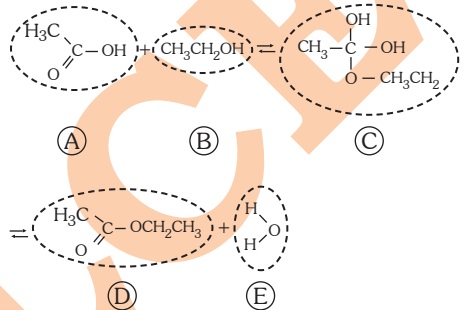
$$1 \cdot V = 0,082 \times 1273 \times 0,725$$

$$V = 75,68 \text{ L}$$

**Rpta.: 75,7**

**Pregunta 37**

La siguiente reacción representa la formación del acetato de etilo, que ocurre mediante una serie de equilibrios. ¿En cuál de las estructuras se presenta la función éter?

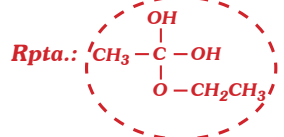
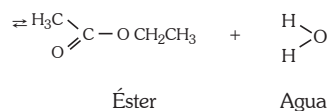
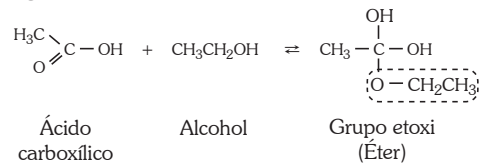


**Resolución 37**

**Química orgánica**

**Funciones oxigenadas**

En la formación del acetato de etilo tenemos las siguientes sustancias:





**Pregunta 38**

Un balón que contiene metano,  $\text{CH}_4$ , a  $30\text{ }^\circ\text{C}$ , está a una presión de  $0,4\text{ atm}$ . Calcule la presión (atmósferas) que tendrá si la temperatura aumenta hasta  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , permaneciendo su volumen constante.

- A) 0,26
- B) 0,29
- C) 0,31
- D) 0,38
- E) 0,62

**Resolución 38****Gases****Procesos restringidos**

El gas metano ( $\text{CH}_4$ ) está a volumen constante; por lo tanto, aplicamos la ley de Gay-Lussac:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

P: presión (en atm)

T: Temperatura (en K)

Reemplazando los datos del problema:

$$\frac{0,4\text{ atm}}{30 + 273} = \frac{x}{200 + 273} \Rightarrow x = 0,62\text{ atm}$$

**Rpta.: 0,62****Pregunta 39**

Respecto a los líquidos, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Los líquidos tienden a asumir una geometría con el máximo de área superficial.
- II. Las moléculas de agua, tanto en sólido como en líquido, forman puentes de hidrógeno.
- III. Un líquido, en un recipiente cerrado, establece una condición estática entre la fase de vapor y la fase líquida.

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

**Resolución 39****Estados de la materia****Propiedades de los líquidos**

- I. **INCORRECTO:** Los líquidos tienden a formar geometría esférica, la cual es el mínimo de área superficial (característica de la tensión superficial).
- II. **CORRECTO:** Las moléculas de agua se atraen entre sí formando puentes de hidrógeno.
- III. **INCORRECTO:** En un líquido en recipiente cerrado, se establece un equilibrio dinámico entre la fase vapor y la fase líquida.

**Rpta.: Solo II****Pregunta 40**

Respecto a los orbitales atómicos, indique la secuencia correcta luego de establecer si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Los orbitales se conocen como degenerados si pertenecen a diferentes subniveles de energía.
  - II. Los orbitales  $2p_x$ ,  $2p_y$  y  $2p_z$  son degenerados.
  - III. De acuerdo a las reglas de Hund, los orbitales degenerados deben llenarse, primero, con electrones de espines paralelos.
- A) V V V
  - B) V V F
  - C) V F V
  - D) F V V
  - E) F V F

**Resolución 40****Estructura atómica****Modelo atómico actual**

Analizando cada proposición respecto a los orbitales atómicos:

- I. FALSO: Los orbitales degenerados presentan igual contenido energético; por tanto, pertenecen a un mismo subnivel de energía.
- II. VERDADERO: Los orbitales  $2p_x$ ,  $2p_y$ ,  $2p_z$  pertenecen al subnivel  $2p$ ; por tanto, dichos orbitales son degenerados.
- III. VERDADERO: Según la regla de Hund, los orbitales degenerados deben llenarse primero con electrones del mismo giro (espines paralelos).

**Rpta.: FVV**

# Academias TRILCE

Preparación exclusiva

# UNI

## CICLOS

- Anual: febrero - diciembre
- Semestral I: febrero - agosto
- Semestral II: agosto - diciembre
- Repaso: enero - febrero
- Verano: enero - febrero

Próximo inicio: 14 de agosto

RESULTADOS  
COMPROBADOS

# Academias TRILCE



Joel Villavicencio

1<sup>er</sup>  
★  
PUESTO

UNI  
2017-I  
Ingeniería Civil



Valeria Zumarán

1<sup>er</sup>  
★  
PUESTO

SAN  
MARCOS  
2016-II  
Primeros Puestos



Guillermo Robilliard

1<sup>er</sup>  
★  
PUESTO

CATÓLICA  
2017-I  
Letras