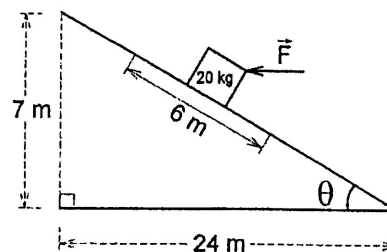


FÍSICA

01. 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 m/s^2 , en los primeros 4 s.
 A) 1,42 B) 1,83 C) 2,08
 D) 2,17 E) 3,52
02. Un satélite terrestre realiza un M.C.U. El satélite gira alrededor de la Tierra a 644 km de la superficie terrestre. El tiempo que tarda en dar una vuelta (período) es de 98 minutos. Calcule aproximadamente la aceleración, del satélite en m/s^2 . ($R_{Tierra} = 6\,378\text{ km}$)
 A) 7 B) 8 C) 9
 D) 10 E) 11
03. 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. ($g = 9,81\text{ m/s}^2$)
 A) 0,13
 B) 1,27
 C) 1,86
 D) 18,34
 E) 28,86
04. 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

05. 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
06. 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
07. Un péndulo simple de longitud ℓ realiza 20 oscilaciones en 60 segundos. Determine el valor de la gravedad que actúa sobre el péndulo, en función de ℓ
 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) $\frac{4\pi^2}{9}\ell$
08. 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

09. 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 54 J. ($g = 9,81\text{ m/s}^2$)

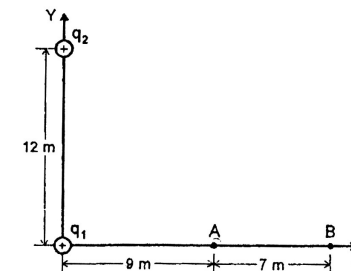


- A) 23,92 B) 24,70 C) 37,26
 D) 47,85 E) 52,64

10. En un recipiente de capacidad calorífica insignificante se tiene 250 g de hielo a $0\text{ }^\circ\text{C}$. Calcule la mínima masa de agua (en gramos) a $50\text{ }^\circ\text{C}$ que debe ingresar al recipiente para derretir totalmente el hielo.
 Calor latente de fusión del hielo: 80 cal/g
 Calor específico del agua: 1 cal/g $\cdot\text{ }^\circ\text{C}$
 A) 250 B) 300 C) 350
 D) 400 E) 500
11. Un cilindro contiene un gas a presión constante de $1,7 \times 10^5\text{ Pa}$. 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

12. Dos partículas cargadas $q_1 = 2\text{ nC}$ y $q_2 = 5\text{ nC}$ se encuentran fijadas 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. ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{V}\cdot\text{m}}{\text{C}}$)



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

13. Un voltímetro de resistencia interna $20\,000\ \Omega$, se conecta en serie a una resistencia grande R, a través de una fuente de 110 V. Si el voltímetro señala 56 V, calcule aproximadamente la resistencia R, en k Ω .
 A) 6,8 B) 8,7 C) 11,1
 D) 15,2 E) 19,3
14. 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 Ω .
 A) 2,14 B) 2,76 C) 3,02
 D) 3,88 E) 4,16

15. Una onda electromagnética que se propaga en el vacío tiene una frecuencia de 100 MHz y su campo magnético es descrito por:

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

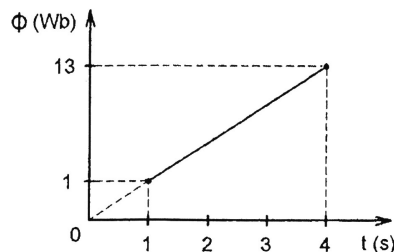
en unidades del S.I.

Calcule la amplitud de la intensidad del campo eléctrico de la onda en N/C. ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5
16. 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
17. Cuando 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
18. 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° respecto a la normal a la interface entre los dos medios. Calcule n_2 .

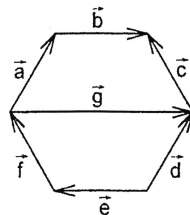
- A) 1,1 B) 1,2 C) 1,3
D) 1,4 E) 1,5

19. La figura muestra como cambia el flujo magnético Φ 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
20. 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 ℓ .



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

QUÍMICA

21. 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
22. 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) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FVF
23. ¿Cuántas de las siguientes estructuras son posibles para el anión azida N_3^- ?
I) $\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{N}-\ddot{\text{N}}\text{:}$
II) $\text{:}\ddot{\text{N}}=\text{N}=\ddot{\text{N}}\text{:}$
III) $\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{N}\equiv\text{N}\text{:}$
IV) $\text{:}\text{N}\equiv\text{N}-\ddot{\text{N}}\text{:}$
V) $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{N}}\text{:} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{:}\ddot{\text{N}}\text{:} \end{array}$
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

24. La celda de combustible de hidrógeno y oxígeno funciona como una celda galvánica. Las reacciones que ocurren son:
Ánodo: $2\text{H}_{2(g)} + 4\text{OH}_{(ac)}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4e^-$
Cátodo: $\text{O}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}_{(ac)}^-$
¿Qué volumen (en L) de $\text{H}_{2(g)}$, medido a condiciones normales, debe consumirse para que funcione un motor eléctrico que requiere una corriente de 8,5 A durante 3 horas? Suponga que no existen pérdidas por resistencias.
1 Faraday = 96 500 C
A) 2,66 B) 5,33 C) 7,98
D) 10,65 E) 21,30
25. 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
26. Para la reacción:
 $2\text{NO}_{(g)} + \text{Br}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{BrNO}_{(g)}$
 $K_c = 0,21$ a 350°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°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 °C Kp de la reacción es $4,1 \times 10^{-3}$.
 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

27. 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 del O₂ 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

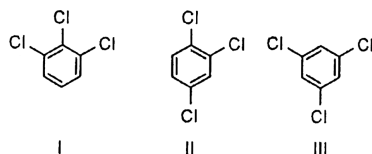
28. Dados los siguientes elementos químicos:
 $X([_2\text{He}]2s^2 2p^2)$, $Z([_{18}\text{Ar}]4s^1)$,
 $M([_{18}\text{Ar}]3d^{10} 4s^1)$, $Q([_{18}\text{Ar}]3d^{10} 4s^2 4p^5)$,
 $R([_{86}\text{Rn}]5f^3 6d^1 7s^2)$
 Indique cuántos elementos químicos son metales.
 A) 1 B) 2 C) 3
 D) 4 E) 5

29. 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

30. 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

31. 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

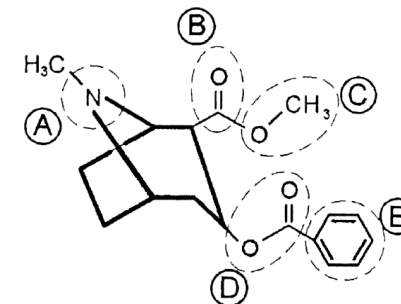
32. El 19 de junio de 1964, en USA, un gran número de activistas de los derechos civiles protestó ingresando a

nadar 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

33. 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, ocasionando 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

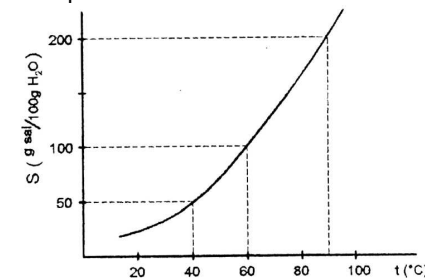
34. La policía forense cree que una botella de aceite contiene crack disuelto. Para verificar esto le agregan $\text{HCl}(\text{ac})$ para formar la sal de cocaína soluble en agua al reaccionar con el sitio básico de la estructura. Luego se agrega

$\text{NaOH}(\text{ac})$ que permite precipitar y separar el crack. ¿Cuál es el sitio básico del crack?

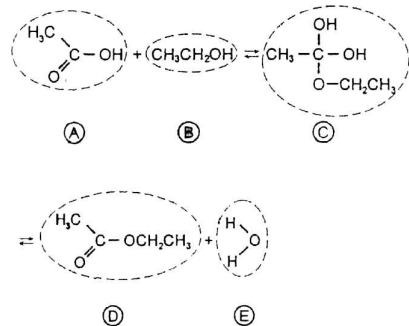


"Crack": forma neutra de la cocaína

35. ¿Cuáles de las siguientes especies se comportan como bases de Lewis?
 I. 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
36. La solubilidad del 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?



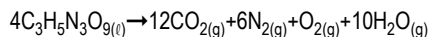
- A) 90 B) 80 C) 70
D) 60 E) 40



37. ¿Cuál es el ion mal nombrado?

- A) SO_3^{2-} - sulfito
B) MnO_4^- - manganato
C) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ - dicromato
D) O^{2-} - óxido
E) NO_3^- - nitrato

38. Determine el volumen total (L) de los gases, medidos a 1 atm y 1 000 °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 (g/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

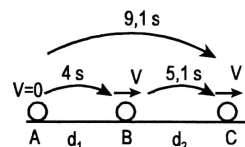
39. La siguiente reacción representa la formación del acetato de etilo, que ocurre mediante una serie de equilibrios. ¿En cuál de las estructuras se presenta la función éter?

40. Un balón que contiene metano, CH_4 , a 30 °C, está a una presión de 0,4 atm. Calcule la presión (atmósferas) que tendrá si la temperatura aumenta hasta 200 °C, permaneciendo su volumen constante.

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

RESOLUCIÓN

01.



$$* d_1 = \frac{(V_0 + V_f)}{2} \cdot t = \left(\frac{V}{2}\right) 4 \Rightarrow d_1 = 2V$$

$$* d_2 = Vt = V(5,1) \Rightarrow d_2 = 5,1V$$

$$* d_1 + d_2 = 100$$

$$7,1V = 100$$

$$V = \frac{100}{7,1} \text{ m/s}$$

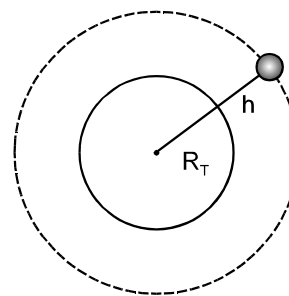
$$* \text{En AB: } V_f = V_0 + at$$

$$\frac{100}{7,1} = a \cdot 4$$

$$\therefore a = 3,52 \text{ m/s}^2$$

Rpta. B

02.



$$R_T = 6\,378 \text{ km}$$

$$h = 644 \text{ km}$$

$$a = \omega^2 R$$

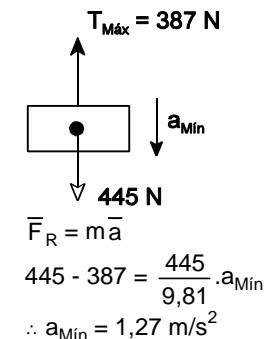
$$a = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 (R_T)$$

$$a = \left(\frac{2\pi}{98 \times 60}\right)^2 (6\,378 + 644) \times 10^3$$

$$\therefore a \approx 8 \text{ m/s}^2$$

Rpta. B

03.



$$\bar{F}_R = m\bar{a}$$

$$445 - 387 = \frac{445}{9,81} \cdot a_{\text{Mín}}$$

$$\therefore a_{\text{Mín}} = 1,27 \text{ m/s}^2$$

Rpta. B

04. Por la Ley de Kepler:

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_A}{810}\right)^2 = \left(\frac{R_B}{9}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_A}{810}\right)^2 = \left(\frac{1}{9}\right)^3$$

$$\therefore T_A = 30 \text{ días}$$

Rpta. D

05.

Potencia entregada = $1000 \frac{W}{m^2} \times 2m^2 = 2000 W$

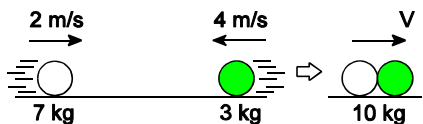
Potencia útil = $(12 W)(20) = 240 W$

$\eta = \frac{PU}{PE} \times 100\% = \frac{240}{2000} \times 100\%$

$\therefore \eta = 12\%$

Rpta. D

06.



$\vec{P}_O = \vec{P}_F$

$(7)(2) + (3)(-4) = 10V$
 $V = 0,2 m/s$

$E_{c(0)} = \frac{7 \times 2^2}{2} + \frac{3 \times 4^2}{2} = 38 J$

$E_{c(F)} = \frac{10(0,2)^2}{2} = 0,2 J$

$E_{perdida} = 38 - 0,2 = 37,8 J$

Porcentaje = $\frac{37,8}{38} \times 100\%$

\therefore Porcentaje = 99,47%

Rpta. E

07.

$f = \frac{20 \text{ oscilaciones}}{60 s} = \frac{1}{3} Hz$

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

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

$\frac{1}{9} = \frac{1}{4\pi^2} \cdot \frac{g}{l}$

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

Rpta. E

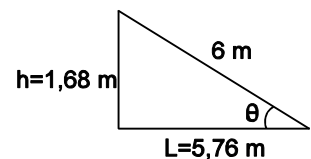
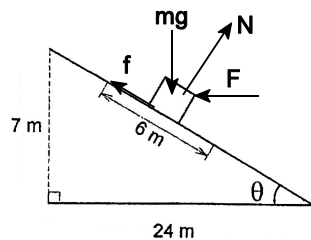
08. $\lambda = \frac{V}{f}$

$\lambda = \frac{240}{100}$

$\therefore \lambda = 2,4 m$

Rpta. D

09.



$\Delta E_C = W^{neto}$

Como el bloque baja con velocidad constante: $\Delta E_C = 0$

$0 = W^{mg} + W^N + W^f + W^F$

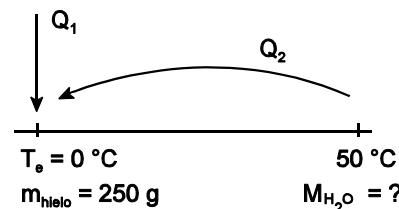
$0 = +mgh - 54 - FL$

$0 = (20)(9,81)(1,68) - 54 - F(5,76)$

$\therefore F = 47,85 N$

Rpta. D

10.



$T_o = 0^\circ C$ $50^\circ C$

$m_{helo} = 250 g$ $M_{H_2O} = ?$

$\Sigma Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$250 \cdot 80 + 1 \cdot M_{H_2O}(0 - 50) = 0$

$\therefore M_{H_2O} = 400 g$

Rpta. D

11. En un proceso isobárico el trabajo del gas se calcula por:

$W = P(V_f - V_o)$

Datos:

$P = 1,7 \times 10^5 Pa, V_o = 1,2 m^3$

$V_f = 0,8 m^3$

Reemplazando:

$W = 1,7 \times 10^5 Pa(0,8 - 1,2) m^3$

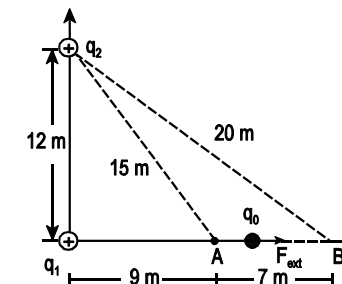
$W = -68 \times 10^3 J$

$\therefore W = -68 kJ$

Rpta. E

12. $q_1 = 2 nC; q_2 = 5 nC$

$q_0 = 4 mC$



$W_{A \rightarrow B}^{F_{ext}} = (V_B - V_A) q_0 \dots (1)$

Luego:

$V_A = V_{1A} + V_{2A}$
 $V_A = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} C}{9 m} + \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9} C}{15 m}$

$V_A = 2V + 3V = 5V$

$V_B = V_{1B} + V_{2B}$
 $V_B = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9} C}{16 m} + \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9} C}{20 m}$

$V_B = \frac{9}{8} V + \frac{9}{4} V = \frac{27}{8} V$

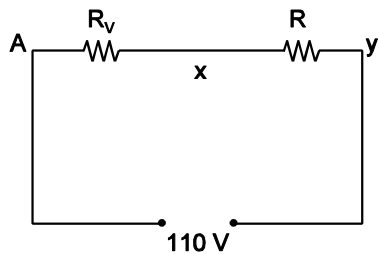
En (1):

$W_{A \rightarrow B}^{F_{ext}} = \left(\frac{27}{8} V - 5V \right) 4 \times 10^{-3} C$

$\therefore W_{A \rightarrow B}^{F_{ext}} = -6,5 mJ$

Rpta. B

13. El voltímetro tiene una resistencia:
 $R_v = 20000 \Omega$



Por dato el voltímetro marca:

$$V_{Ax} = 56 \text{ V}$$

$$V_{Ax} = I \cdot R_V$$

$$56 = I \cdot 20\,000$$

$$I = \frac{7}{2\,500} \text{ A}$$

Luego:

$$V_{Ay} = V_{Ax} + V_{xy}$$

$$110 = 56 + IR$$

$$110 = 56 + \frac{7}{2\,500} R$$

$$R = 19,3 \times 10^3 \Omega$$

$$\therefore R = 19,3 \text{ k}\Omega$$

Rpta. E

14. Por la Ley de Ohm:

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

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

Rpta. D

15. Siendo:

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

Se sabe:

$$\frac{E_{M\acute{a}x}}{B_{M\acute{a}x}} = C$$

$$\frac{E_{M\acute{a}x}}{10^{-8}} = 3 \cdot 10^8$$

$$\therefore E_{m\acute{a}x} = 3 \text{ N/C}$$

Rpta. C

16. Ecuación de Descartes:

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

$$\ominus \frac{1}{15} = \ominus \frac{1}{10} + \frac{1}{o} \rightarrow o = 30$$

Imagen virtual
Lente divergente

Luego:

$$A = \frac{-i}{o} = \frac{-(-10)}{30}$$

$$\therefore A = 0,33$$

Rpta. D

17. $f_1 = 3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}; f_2 = 2 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$

$$E_{c1 \text{ m\acute{a}x}} = 12 E_{c2 \text{ m\acute{a}x}}$$

Como el metal no varía el "Φ" (función de trabajo) permanece constante.

1er caso:

$$hf_1 = \Phi + E_{c1 \text{ m\acute{a}x}}$$

$$hf_1 = hf_0 + E_{c1 \text{ m\acute{a}x}}$$

$$h(f_1 - f_0) = E_{c1 \text{ m\acute{a}x}} \dots \dots \dots (1)$$

2do caso:

En forma similar

$$h(f_2 - f_0) = E_{c2 \text{ m\acute{a}x}} \dots \dots \dots (2)$$

$$(1) : (2)$$

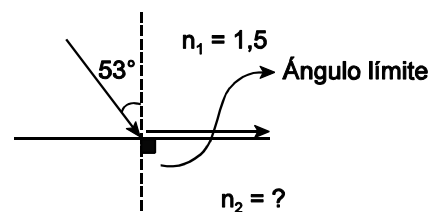
$$\frac{f_1 - f_0}{f_2 - f_0} = \frac{E_{c1 \text{ m\acute{a}x}}}{E_{c2 \text{ m\acute{a}x}}}$$

$$\frac{3 \cdot 10^{16} - f_0}{2 \cdot 10^{16} - f_0} = \frac{12 E_{c2 \text{ m\acute{a}x}}}{E_{c2 \text{ m\acute{a}x}}}$$

$$\therefore f_0 = 1,9 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$$

Rpta. C

18.



Ley de Snell:

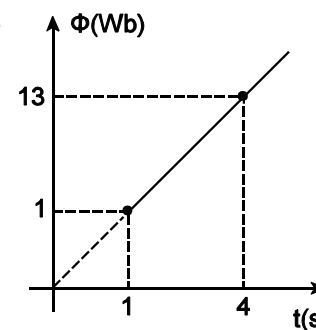
$$n_1 \cdot \text{Sen}\theta_1 = n_2 \cdot \text{Sen}\theta_2$$

$$(1,5) \text{Sen}53^\circ = n_2 \cdot \text{Sen}90^\circ$$

$$\therefore n_2 = 1,2$$

Rpta. B

19.



Según el gráfico:

Desde el instante $t = 1 \text{ s}$ hasta $t = 4 \text{ s}$

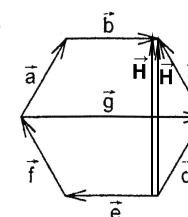
Ley de Faraday:

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

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

Rpta. D

20.



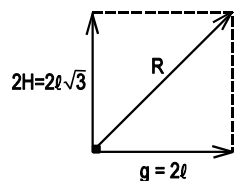
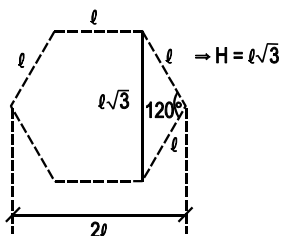
Donde:

$$\vec{H} = \vec{e} + \vec{f} + \vec{a} + \vec{b}$$

Además:

$$\vec{H} = \vec{c} + \vec{d}$$

Entonces:



$\therefore R = 4l$

Rpta. E

II. Verdadero

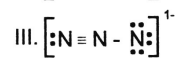
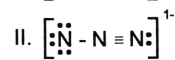
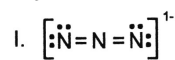
$2p_x, 2p_y, 2p_z$ son degenerados.

III. Verdadero

De acuerdo al principio de la máxima multiplicidad, los electrones deben llenarse un espines paralelos.

Rpta. D

23. Estructuras resonantes del ion azida



Rpta. C

24. Por Faraday:

$$n_{H_2} \cdot \theta_{H_2} = \frac{I \cdot t}{96\,500}$$

$$\frac{V_{H_2}}{22,4} \cdot 2 = \frac{I \cdot t}{96\,500}$$

$$\frac{V_{H_2}}{22,4} \cdot 2 = \frac{(8,5)(3)(3\,600)}{96\,500}$$

$$\therefore V_{H_2} = 10,65 \text{ L}$$

Rpta. D

25. I. Verdadero

Un polímero es la unión de varias unidades denominadas monómeros. Tienen elevada masa molar.

21. I. Falso

Los líquidos tienden a asumir un área mínima, por ese motivo las gotas son esféricas.

II. Verdadero

Las moléculas de agua, tanto en sólido como líquido, forman puente de hidrógeno.

III. Falso

El equilibrio entre el vapor y su fase líquida es dinámico

Rpta. B

22. I. Falso

Los orbitales degenerados son aquellos que presentan la misma energía, pertenecen al mismo subnivel y nivel.

II. Verdadero

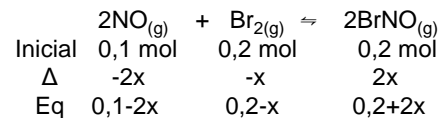
Los principales métodos de polimerización son adición y condensación.

III. Falso

Existen polímeros inorgánicos como la silicóna.

Rpta. B

26.



I. Falso

Como puede notarse la cantidad de Br_2 disminuye.

II. Verdadero

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = 0,21 (0,082 \cdot 623)^{-1} = 4,1 \cdot 10^{-3}$$

III. Falso

Los gases inertes no alteran el equilibrio

Rpta. B

27. I. Verdadero

La densidad del aire húmedo es menor que la del aire seco

II. Verdadero

A mayor altura, respecto al nivel del mar, menor es la densidad del aire.

III. Falso

Cuando la concentración del O_2 en el aire es menor, la densidad es menor.

Rpta. B

28.

- X: $[\text{He}]2s^2 2p^2 \rightarrow$ No metal
- Z: $[\text{Ar}]4s^1 \rightarrow$ Metal representativo
- M: $[\text{Ar}]4s^1 3d^{10} \rightarrow$ Metal de transición
- Q: $[\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^5 \rightarrow$ No metal
- R: $[\text{Rn}]7s^2 5f^3 6d^1 \rightarrow$ Metal de transición interna

Rpta. C

29. Respecto a las propiedades mencionadas:

- Volumen \rightarrow Propiedad extensiva
- Densidad \rightarrow Propiedad intensiva
- Maleable \rightarrow Propiedad intensiva
- Brillo \rightarrow Propiedad intensiva
- Reactivo \rightarrow Propiedad intensiva
- Oxida \rightarrow Propiedad intensiva

Rpta. E

30. El proceso Hall es el principal proceso para obtener aluminio

Datos:

$$t = 5 \mu \cdot \frac{3\,600 \text{ s}}{1 \mu} = 1,8 \cdot 10^4 \text{ s}$$

$I = 30 \text{ A}$

$m_{\text{Al}} = ?$

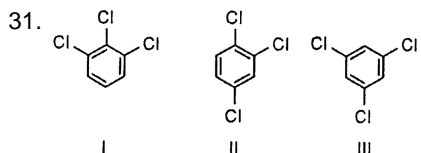
Por la ley de Faraday:

$$m = \frac{\text{Eq-g}}{96\,500} \cdot I \cdot t; \text{Eq-g} = \frac{m \cdot A}{\text{Valencia}}$$

Reemplazando valores:

$$m_{Al} = \frac{27}{96\,500} \cdot 30.1,8 \cdot 10^4 = 50,36 \text{ g}$$

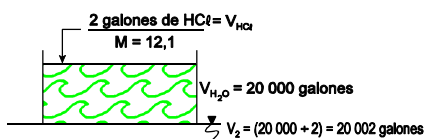
Rpta. B



El orden creciente a su momento dipolar es:
III < II < I

Rpta. E

32.



Rpta. E

Cálculo de la concentración final

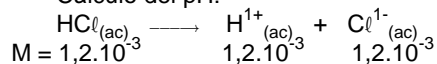
$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Reemplazando valores:

$$12,1(2) = M_2(20\,002)$$

$$\therefore M_2 = 0,0012 = 1,2 \cdot 10^{-3}$$

Cálculo del pH:



Luego:

$$\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^{1+}]$$

Reemplazando valores:

$$\text{pH} = -\text{Log}1,2 \cdot 10^{-3} = 2,92$$

Rpta. C

33. I. Verdadero

La descomposición de compuestos biodegradables se realiza por medios:

1. Medio anaeróbico
2. Medio aeróbico

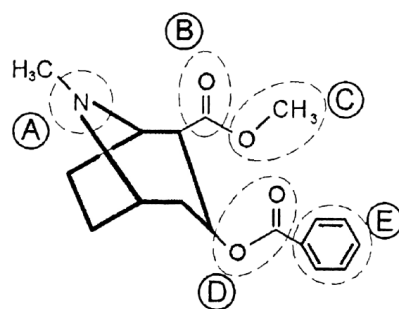
II. Verdadero

En medio aeróbico se consume oxígeno para formar energía y CO_2 por lo tanto aumenta la demanda biológica del agua.

III. Verdadero

Sí, ya que los factores de contaminación son diversos, tal como sustancias biodegradables, sustancias tóxicas, sustancias inorgánicas tóxicas, sólidos en suspensión, agentes patógenos, agentes térmicos, agentes radiactivos.

34.

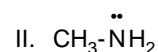


El sitio básico del crack es "A" en donde se ubica la metilamina que es una sustancia básica

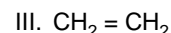
Rpta. A

35. Una base de Lewis es una especie química que dona o aporta el par de electrones mediante un enlace covalente dativo. Se le denomina también sustancia nucleofílica.

Las sustancias que se comportan como bases de Lewis son:



Uno de los átomos centrales es el nitrógeno y presenta un par de electrones libres.



Los alquenos pueden trabajar como bases de Lewis al disociar el enlace (π)

Rpta. E

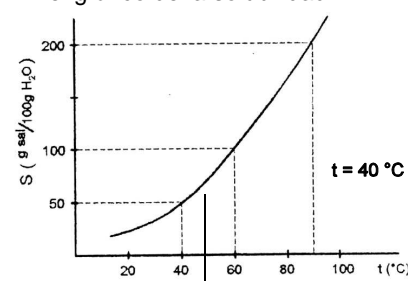
36. De la información del problema:

100 g (KNO_3) \rightarrow Solute (STO)

200 g (H_2O) \rightarrow Solvent (STE)

$$\text{Relación: } \frac{m_{\text{STO}}}{m_{\text{STE}}} = \frac{1}{2}$$

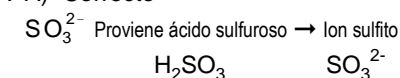
Del gráfico de la solubilidad:



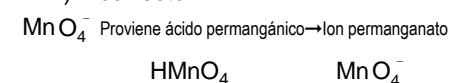
$$\frac{m_{\text{STO}}}{m_{\text{STE}}} = \frac{50 \text{ g (KNO}_3\text{)}}{100 \text{ g (H}_2\text{O)}} = \frac{1}{2}$$

Rpta. E

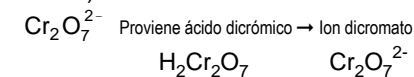
37. A) Correcto



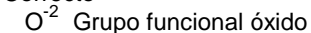
B) Incorrecto



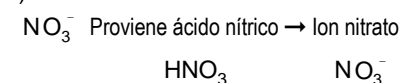
C) Correcto



D) Correcto



E) Correcto



Rpta. B

38. Determinando la masa de la nitroglicerina ($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$)

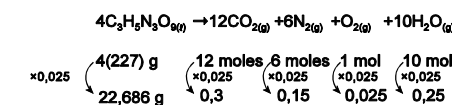
$$m_{\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9} = \rho \cdot V$$

$$\rho = \text{densidad} \Rightarrow 1,592 \text{ g/cm}^3 = 1,592 \text{ g/mL}$$

$$V = \text{volumen} \Rightarrow 14,25 \text{ mL}$$

$$m_{\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9} = 1,592 \text{ g/mL} \cdot 14,25 \text{ mL} \Rightarrow 22,686 \text{ g}$$

De la reacción química:



$$n_{\text{totales}} = 0,725 \text{ mol (CO}_2 + \text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O)}$$

Determinando el volumen de todos los gases:

$$P.V = R.T.n_T \quad P \Rightarrow \text{Presión} = 1 \text{ atm}$$

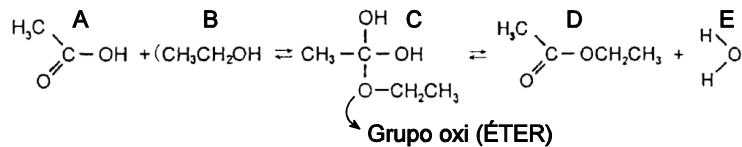
$$V = 0,082(1\ 273)(0,725) \quad R \Rightarrow \text{Constante universal} \Rightarrow 0,082$$

$$\therefore V = 75,679 \text{ L} \quad T \Rightarrow \text{Temperatura} \Rightarrow 1\ 273 \text{ K}$$

$$n_T = \text{moles} \Rightarrow 0,725$$

Rpta. C

39.



Rpta. C

40.

Proceso restringido isocórico
(Ley Gay - Lussac)

$$P_i = 0,4 \text{ atm}$$

$$t_i = 30 \text{ }^\circ\text{C} + 273 = 303 \text{ K}$$

$$P_f = ?$$

$$t_f = 200 \text{ }^\circ\text{C} + 273 = 473 \text{ K}$$

$$\frac{P_i}{t_i} = \frac{P_f}{t_f}$$

$$\frac{0,4}{303} = \frac{P_f}{473}$$

$$\therefore 0,62 = P_f$$

Rpta. E