

FÍSICA

Pregunta 01

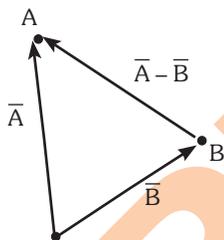
Considere dos edificios A y B, ubicados con los vectores \vec{A} y \vec{B} , respectivamente. Usando un poste de luz como origen de coordenadas, determine la distancia entre los edificios.

- A) $|\vec{A} + \vec{B}|$
- B) $|\vec{A} - \vec{B}|$
- C) $|\vec{A} \times \vec{B}|$
- D) $|\vec{A} \cdot \vec{B}|$
- E) $|\vec{A} - 2\vec{B}|$

Resolución 01

Vectores

Diferencia de vectores



Distancia entre los edificios = $|\vec{A} - \vec{B}|$

Rpta.: $|\vec{A} - \vec{B}|$

Pregunta 02

Se suelta una piedra desde una altura $H = 20,4$ m, llegando al suelo en un tiempo "t". Calcule aproximadamente con qué rapidez, en m/s, hacia abajo, debe lanzarse la misma piedra para que llegue al suelo desde la misma altura en un tiempo $t/2$.

($g = 9,81$ m/s²)

- A) 10
- B) 12
- C) 14
- D) 15
- E) 19

Resolución 02

Cinemática

Movimiento vertical de caída libre

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = v\frac{t}{2} + \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2$$

Reemplazando $t = 2,039$ s

Con lo cual de esta expresión

$$H = v\left(\frac{t}{2}\right) + \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2$$

$$v = 15 \text{ m/s}$$

Rpta.: 15

Pregunta 03

Dos ciudades situadas en las márgenes de un río se encuentran separadas 100 km. Un bote que hace el recorrido entre ellas tarda 5 h cuando va río arriba y 4 h cuando va río abajo. Si la rapidez de la corriente es la misma en ambos casos, calcule esta rapidez en km/h.

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

Resolución 03

Cinemática

MRU

$$d = (v_B - v_R)t_1 = (v_B + v_R)t_2$$

$$v_B - v_R = 20$$

$$\frac{v_B + v_R = 25}{v_R = 2,5 \text{ km/h}}$$

Rpta.: 2,5

Pregunta 04

En la figura mostrada, cada uno de los resortes tiene constante elástica $k = 250 \text{ N/m}$ y longitud normal de $0,5 \text{ m}$. Si la masa del bloque es $m = 75 \text{ kg}$, calcule la fuerza de fricción, en N , que actúa sobre el bloque que se encuentra en reposo.

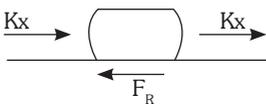


- A) 110
- B) 115
- C) 120
- D) 125
- E) 130

Resolución 04

Estática

Fuerza de rozamiento



$$F_R = 2Kx = 2\left(250 \frac{\text{N}}{\text{m}}\right)(0,25) = 125\text{N}$$

Rpta.: 125

Pregunta 05

Un escritor de ciencia ficción especula que la Tierra tiene un segundo satélite natural de igual masa que la Luna (Luna 2) y cuya órbita tiene un radio igual a la mitad del radio de la órbita de la Luna.

Considerando que la Luna tiene un periodo de 28 días y que las Lunas no interactúan, halle aproximadamente el periodo de la Luna 2 (en días).

- A) 4,2
- B) 5,6
- C) 8,4
- D) 9,9
- E) 12,6

Resolución 05

Gravitación universal

Leyes de Kepler

Sea R el radio de la Luna.

$$\frac{T_{Luna 2}^2}{R^3} = \frac{T_{Luna}^2}{\left(\frac{R}{2}\right)^3} \Rightarrow \text{reemplazando:}$$

$$T_{Luna 2} \approx 9,9 \text{ días}$$

Rpta.: 9,9

Pregunta 06

Al tratar de detener su auto en una calle, un conductor pisa el pedal del freno demasiado fuerte y el auto comienza a resbalar por un camino recto, recorriendo en total 30 m antes de detenerse. Todas las ruedas resbalan hasta detenerse. Si la masa del auto es 1100 kg y el coeficiente de fricción cinético entre las ruedas y la pista es $0,9$; calcule aproximadamente la rapidez inicial del auto en m/s . ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

Prohibida su venta

- A) 13
- B) 18
- C) 23
- D) 25
- E) 26

Resolución 06

Leyes de Newton

Rozamiento

- $n = mg \rightarrow f_k = \mu_k n = \mu_k mg$
- $\sum \vec{F} = m\vec{a} \rightarrow f_k = ma$
 $\mu_k mg = ma \rightarrow a = g\mu_k$
- $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$

$$0 = v_0^2 - 2(g\mu_k)d \rightarrow v_0 = \sqrt{2g\mu_k \cdot d}$$

$$v_0 = \sqrt{2(9,81)(0,9)(30)}$$

$$v_0 = 23 \text{ m/s}$$

Rpta.: 23

Pregunta 07

Un proyectil de 20 g de masa atraviesa una bolsa de arena. El proyectil ingresa a una velocidad de 20 m/s y logra salir por el otro extremo a una velocidad de 5 m/s. La fuerza de resistencia promedio de la arena es de 15 N. Encuentre la distancia, en cm, que recorre el proyectil sobre la arena.

- A) 16,7
- B) 20,0
- C) 25,0
- D) 26,7
- E) 28,3

Resolución 07

Trabajo y energía mecánica

Relación trabajo y energía

$$W_{\text{neto}} = \Delta E_K$$

$$-F_{\text{prom}} \cdot d = \frac{m}{2} (v_{\text{salida}}^2 - v_{\text{entrada}}^2)$$

Reemplazando: $d = 25 \text{ cm}$

Rpta.: 25,0

Pregunta 08

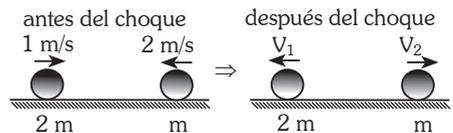
Una bola de masa $m_A = 400 \text{ g}$ moviéndose con una rapidez de 1 m/s en la dirección + x choca frontal y elásticamente con una bola de masa $m_B = 200 \text{ g}$ que se mueve en la dirección opuesta con una rapidez de 2 m/s. Después de la colisión las velocidades de m_A y m_B , en m/s, son, respectivamente:

- A) $-\hat{i}, \hat{i}$
- B) $-\hat{i}, 2\hat{i}$
- C) $-0,5 \hat{i}, \hat{i}$
- D) $-0,5 \hat{i}, 2\hat{i}$
- E) $0,5 \hat{i}, \hat{i}$

Resolución 08

Dinámica de sistema de partículas

Colisiones



Aplicando conservación del momento lineal:

$$2m(1) - m(2) = mV_2 - 2mV_1$$

$$V_2 = 2V_1 \dots (\alpha)$$

Aplicando coeficiente de restitución

$$e = \frac{V_2 + V_1}{3} = 1 \Rightarrow V_2 + V_1 = 3 \dots (\beta)$$

De (α) y (β)

$$\vec{V}_1 = -\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right); \vec{V}_2 = 2\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right)$$

Rpta.: $-\hat{i}, 2\hat{i}$

Prohibida su venta

Pregunta 09

La masa de un péndulo simple realiza un MAS de amplitud 2 m. Si esta masa tiene una rapidez máxima del 1 m/s, la longitud del péndulo, en metros, es:

- (g = 9,81 m/s²)
- A) 14,74
- B) 19,64
- C) 29,44
- D) 35,74
- E) 39,24

Resolución 09

MAS

Péndulo simple

Datos:

A = 2 m

$V_{MAX} = 1 \text{ m/s}$

↓

WA = 1 m/s

W2 = 1

$W = \frac{1}{2} \text{ rad/s}$

Pero

$W = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Reemplazando

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

$\Rightarrow \ell = 39,24 \text{ m}$

Rpta.: 39,24

Pregunta 10

Se tiene una onda armónica sobre una cuerda descrita por la ecuación $y(x,t) = 2\text{sen}(\pi x + \pi t)$ donde “x” e “y” están en metros y “t” en segundos.

Señale la alternativa correcta en relación a la velocidad y aceleración (en ese orden) de un punto sobre la cuerda, para $x = \frac{1}{12}$ m en el instante $t = \frac{1}{12}$ s.

- A) positiva, positiva
- B) positiva, negativa
- C) negativa, positiva
- D) negativa, negativa
- E) positiva, nula

Resolución 10

Ondas mecánicas

Ecuación de la onda

$y_{(x,t)} = 2 \text{ sen}(\pi x + \pi t)$

Para $t = \frac{1}{12}$ s y $x = \frac{1}{12}$ m

Reemplazando:

$y_{(x,t)} = 2 \text{ sen}\left(\pi \times \frac{1}{12} + \pi \times \frac{1}{12}\right)$

$y_{(x,t)} = 2 \text{ sen}\left(\frac{\pi}{6}\right)$

$\frac{\pi}{6}$ rad → ángulo agudo

Derivando:

$\therefore \vec{V} = 2\pi \cos(\pi x + \pi t)$

$\vec{V} \rightarrow$ positiva

2^{da} derivada:

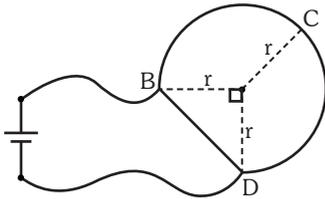
$\vec{a} = -2\pi^2 \text{ sen}(\pi x + \pi t)$

$\vec{a} \rightarrow$ negativa

Rpta.: positiva, negativa

Pregunta 11

En la figura se tiene un circuito formado por alambres. Solo los tramos BCD y BD presentan resistencia eléctrica. Ambos tramos son del mismo material y poseen la misma sección transversal pero diferente longitud. Si la corriente eléctrica que circula por el tramo recto BD es 4A, halle la corriente eléctrica, en A, que pasa por el tramo BCD.



- A) 0,5
- B) 0,8
- C) 1,2
- D) 2,4
- E) 3,8

Resolución 11

Electrocinética

Corriente eléctrica

$$\overline{BD} = r\sqrt{2}$$

$$\overline{BCD} = \frac{3\pi r}{2}$$

longitud de cada conductor

De acuerdo a la ley de Ohm y Poulliet

$$r\sqrt{2} \frac{4A}{I} = \frac{3\pi r}{2} I$$

$$\frac{3\pi r}{2} I = 4A$$

$$\Rightarrow r\sqrt{2} 4 = \frac{3\pi}{2} r I$$

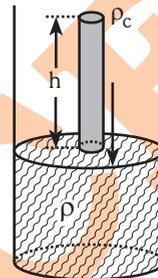
$$\therefore I = 1,2A$$

Rpta.: 1,2

Pregunta 12

Un cilindro macizo circular recto de altura “h” y densidad $\rho = 5 \text{ g/cm}^3$ se suelta, como se indica en la figura, sobre la superficie de un líquido de densidad $\rho = 2 \text{ g/cm}^3$. Despreciando todo tipo de rozamiento, calcule la aceleración del cilindro, en m/s^2 , cuando la mitad de su volumen se encuentra sumergido.

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

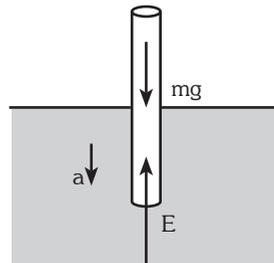


- A) 3,92
- B) 7,84
- C) 11,76
- D) 15,68
- E) 23,52

Resolución 12

Estática de fluidos

Principio de Arquímedes



Prohibida su venta

Segunda ley de Newton:

Para el instante mostrado

$$\frac{F_R}{m} = a \Rightarrow \frac{mg - E}{m} = a$$

$$\frac{mg - \rho_L g \frac{V}{2}}{m} = a \Rightarrow \frac{\cancel{m}g - \frac{\rho_L g}{2} \frac{\cancel{m}}{\rho_C}}{\cancel{m}} = a$$

Reemp $\rightarrow a = 7,84 \text{ m/s}^2$

Rpta.: 7,84

Pregunta 13

La densidad del aluminio a 0 °C es $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$.

Calcule la densidad del aluminio a 200 °C, en 10^3 kg/m^3 .

El coeficiente de dilatación térmica volumétrica del aluminio es $72 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

- A) 2,64
- B) 2,66
- C) 2,68
- D) 2,72
- E) 2,74

Resolución 13

Dilatación

Variación de densidad

Se sabe, $\rho_f = \frac{\rho_o}{1 + \gamma \Delta T}$

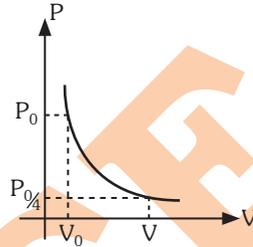
$$\Rightarrow \rho_f = \frac{2,7 \cdot 10^3}{1 + 72 \cdot 10^{-6} \cdot 200} = 2661,67 \text{ kg/m}^3$$

$$= 2,66 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Rpta.: 2,66

Pregunta 14

La figura muestra un diagrama presión P vs. volumen V para un proceso seguido por un gas ideal. Si la energía interna del gas permanece constante durante todo el proceso, calcule el volumen del gas cuando la presión es $P_0/4$.



- A) $2V_0$
- B) $3,5V_0$
- C) $4V_0$
- D) $4,5V_0$
- E) $5V_0$

Resolución 14

Termodinámica

Procesos

Si la energía interna es constante, el proceso es isotérmico.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_0 \cdot V_0 = \frac{P_0}{4} \cdot V$$

$$V = 4V_0$$

Rpta.: $4V_0$

Prohibida su venta

Pregunta 15

Para almacenar energía eléctrica se usa una batería de 2000 condensadores de $10\mu\text{F}$ cada uno, conectados en paralelo. Encuentre cuánto cuesta, aproximadamente, cargar esta batería hasta 50kV, si 1 kWh cuesta S/0,70.

$(1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F} \quad 1\text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J})$

- A) 4,86
- B) 6,48
- C) 8,46
- D) 10,25
- E) 12,46

Resolución 15

Capacitores

Energía almacenada

La batería de capacitores tendrá una capacidad total de $C = 2000 \cdot 10\mu\text{F} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ F}$

La energía almacenada

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot (50 \cdot 10^3)^2$$

$$\Rightarrow W = 25 \cdot 10^6 \text{ J} = 25 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{kWh}}{3,6 \cdot 10^6}$$

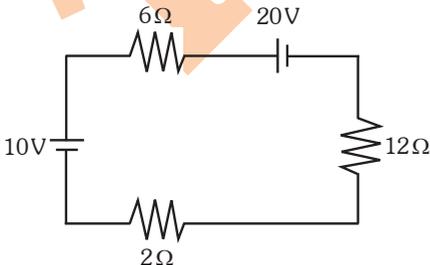
$$W = 6,944 \text{ kWh}$$

• El costo será S/6,944 · 0,70 = S/4,86

Rpta.: 4,86

Pregunta 16

La figura muestra un circuito eléctrico con fuentes de fem, cuyas resistencias internas son insignificantes. Halle la corriente, en A, que circula por la resistencia de 2Ω .

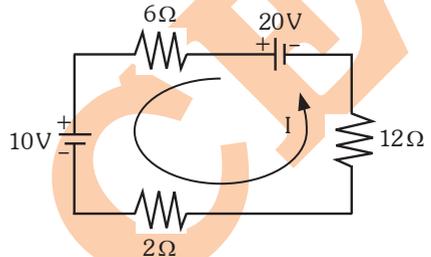


- A) 0,5
- B) 1,2
- C) 1,5
- D) 2,4
- E) 2,8

Resolución 16

Electricidad

Electrocinética



Aplicando:

$$\Sigma V_{\text{malla}} = 0$$

$$20 - 6I - 10 - 2I - 12I = 0$$

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

Rpta.: 0,5

Pregunta 17

Por una región circular contenida en el plano $x - y$, de área $0,2 \text{ m}^2$, pasa el campo magnético $\vec{B} = 0,5(\hat{i} + \hat{k})\text{T}$.

Halle el flujo magnético, en Wb, que pasa por la región circular.

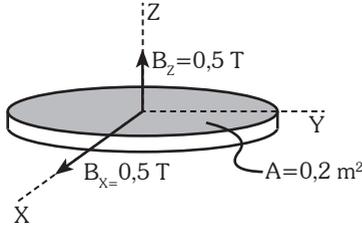
- A) 0,001
- B) 0,01
- C) 0,05
- D) 0,1
- E) 0,5

Resolución 17

Electromagnetismo

Inducción electromagnética

Del enunciado



ϕ : Flujo magnético

$$\Rightarrow \phi = B_z A$$

$$\Rightarrow \phi = 0,5(0,2)$$

$$\therefore \phi = 0,1 \text{ Wb}$$

Rpta.: 0,1

Pregunta 18

Frente a un espejo cóncavo de distancia focal $f = 40 \text{ cm}$ se coloca un objeto, tal que la imagen obtenida es real, y se encuentra a 50 cm del espejo. Si la altura de la imagen es 25 cm , calcule la altura del objeto en metros.

- A) 1,00
- B) 1,25
- C) 1,50
- D) 1,75
- E) 2,00

Resolución 18

Óptica geométrica

Espejos esféricos

• Aplicamos la ecuación de Descartes:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{40} = \frac{1}{\theta} + \frac{1}{50} \Rightarrow \theta = 200 \text{ cm}$$

$$\bullet \quad \frac{h\theta}{\theta} = \frac{h_i}{i} \Rightarrow \frac{h\theta}{200} = \frac{25}{50}$$

$$\Rightarrow h\theta = 100 \text{ cm}$$

$$\therefore h\theta = 1 \text{ m}$$

Rpta.: 1,00

Pregunta 19

En el efecto fotoeléctrico se establece que:

- I. La energía de los fotones incidentes debe ser mayor que el trabajo de extracción.
- II. En cualquier superficie metálica, la energía requerida para producir una emisión de electrones es la misma.
- III. Si duplicamos la intensidad de los fotones incidentes se duplicará la energía cinética de los electrones emitidos.

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

Resolución 19

Física moderna

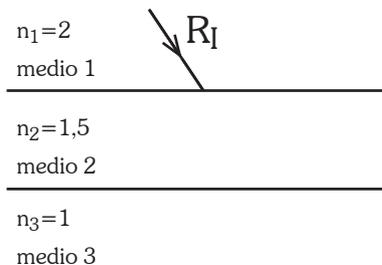
Efecto fotoeléctrico

- I. La energía de los fotones debe ser mayor para arrancar a los electrones. V
- II. Cada superficie tiene su propia función de trabajo. F
- III. La energía cinética no depende de la intensidad de la radiación. F

Rpta.: VFF

Pregunta 20

En la figura que se muestra, calcule el ángulo de incidencia mínimo del rayo incidente R_I , tal que no se observe ningún rayo en el medio 3.

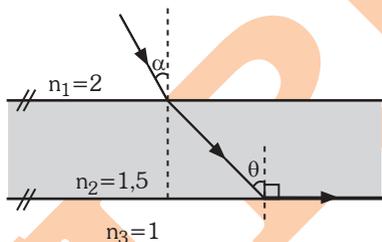


- A) 30°
- B) 37°
- C) 45°
- D) 53°
- E) 60°

Resolución 20

Óptica geométrica

Refracción de la luz



* Aplicando la ley de Snell

$$n_1 \text{sen} \alpha = n_2 \text{sen} \theta = n_3 \text{sen} 90^\circ$$

$$2 \text{sen} \alpha = 1(1)$$

$$\text{sen} \alpha = \frac{1}{2}$$

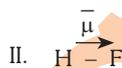
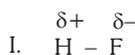
$$\therefore \boxed{\alpha = 30^\circ}$$

Rpta.: 30°

QUÍMICA

Pregunta 21

En la molécula de HF el átomo de flúor es más electronegativo que el hidrógeno, y en consecuencia los electrones no se comparten por igual y se dice que el enlace es covalente polar. ¿Cuáles de las siguientes estructuras son representaciones adecuadas del enlace polar HF (siendo $\bar{\mu}$ = momento dipolar)?



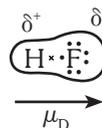
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) I, II y III

Resolución 21

Enlace químico

Polaridad de enlace

Sabemos:



Como el fluor es más electronegativo que el hidrógeno, presenta una mayor tendencia a ganar electrones generando la aparición de cargas parciales (δ) y un momento dipolar (μ_D) diferente de cero.

Luego: I. V II. V III. F

Rpta.: I y II

Prohibida su venta

Pregunta 22

Respecto a las propiedades de la materia, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La densidad del agua líquida es mayor que la del hielo.
 - II. La energía es una propiedad intensiva.
 - III. La temperatura de ebullición es una propiedad extensiva.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) II y III

Resolución 22**Materia****Propiedades de la materia**

- I. Verdadero
La masa de agua no cambia, pero al pasar al estado sólido, su volumen aumenta, haciendo que su densidad sea menor.
- II. Falso
Una propiedad intensiva es aquella que no depende de la masa, lo cual no ocurre con la energía.
- III. Falso
La temperatura de ebullición depende del tipo de fuerza intermolecular y de la presión externa.

Rpta.: Solo I**Pregunta 23**

El aluminio, de color plateado, reacciona vigorosamente con bromo, un líquido de color rojo naranja y de olor desagradable, formando bromuro de aluminio, una sustancia cristalina. Respecto al enunciado, indique la secuencia correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Se mencionan tres sustancias simples.
 - II. Se produce un fenómeno físico entre el aluminio y el bromo.
 - III. La sustancia formada es un compuesto.
- A) F F F
 - B) F F V
 - C) F V V
 - D) V V V
 - E) V F V

Resolución 23**Materia****Clasificación de la materia**

- I. Falso

Aluminio: Al	}	Sustancia simple
Bromo: Br ₂		
- II. Falso
La formación de una nueva sustancia diferente a las iniciales corresponde a un fenómeno químico.
- III. Verdadero

Bromuro de aluminio: AlBr ₃	}	Sustancia compuesta

Rpta.: FFV**Pregunta 24**

Respecto al tamaño de las especies químicas, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El radio del Fe²⁺ es más grande que el radio del Fe³⁺.
- II. El ion H⁻ es más grande que el átomo de hidrógeno.
- III. El ion P³⁻ es más grande que el N³⁻.

Números atómicos:

H = 1; He = 2; N = 7; P = 15; Fe = 26

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

Resolución 24**Tabla periódica****Propiedades periódicas**

- I. Verdadero

Para un mismo átomo, a mayor número de electrones perdidos, el radio de la especie disminuye. Luego: $r_{\text{Fe}^{+2}} > r_{\text{Fe}^{+3}}$.

- II. Verdadero

Para un mismo átomo, a mayor número de electrones ganados, el radio de la especie aumenta. Luego: $r_{\text{H}^-} > r_{\text{H}}$.

- III. Verdadero

Para un mismo grupo, el tamaño varía de arriba hacia abajo. Luego: $r_{\text{P}^{-3}} > r_{\text{N}^{-3}}$.

Rpta.: I, II y III

Pregunta 25

Señale la alternativa correcta, después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F).

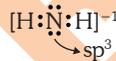
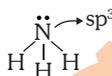
- I. El átomo de nitrógeno en el amoníaco, NH_3 , presenta diferente tipo de hibridación que el átomo de nitrógeno en el ion NH_2^- .
- II. La longitud de los 4 enlaces C – H del metano, CH_4 , son iguales, debido a que el átomo de carbono presenta hibridación sp^3 .
- III. El átomo de azufre, en la sustancia SF_6 presenta orbitales híbridos diferentes al tipo sp^x (donde $x=1, 2$ o 3).

Número atómico: S=16; N=7; =1; C=6; F=9

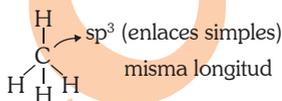
- A) F V F
- B) V V V
- C) F F V
- D) F V V
- E) V F F

Resolución 25**Enlace químico****Hibridación**

- I. NH_3



- II. CH_4



- III. SF_6 el azufre tiene hibridación sp^3d^2 (expande la capa de valencia)

Rpta.: FVV

Pregunta 26

Al aplicar la regla de construcción (AUFBAU) y la regla de Hund, un elemento químico queda con 3 orbitales semillenos en el tercer nivel de energía. ¿Cuál de los siguientes podría ser el número atómico del elemento descrito?

- A) 16
- B) 19
- C) 23
- D) 28
- E) 30

Resolución 26**Estructura atómica****Configuración electrónica**

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11} \text{---} \Rightarrow \begin{matrix} 3 \text{ orbitales semillenos} \\ \text{en el tercer nivel} \end{matrix}$$

$$n.^\circ \text{ de electrones} = 23e^-$$

al ser átomo neutro, $p^+ = e^- = Z$.

•• $Z = 23$

Rpta.: 23**Pregunta 27**

Un técnico de laboratorio, para no desperdiciar material, hace la siguiente mezcla: 47,6 mL de Ba(OH)_2 0,0562 M, 23,2 mL de Ba(OH)_2 0,1 M y 1,65 g de hidróxido de bario sólido. Luego de mezclarlas adecuadamente, ¿cuál es la concentración molar (mol/L) de los iones Ba^{2+} y OH^- , respectivamente? Considere que la disociación es completa.

Masa molar $\text{Ba(OH)}_2 = 171,35 \text{ g/mol}$

- A) 0,12 ; 0,24
- B) 0,21 ; 0,42
- C) 0,34 ; 0,68
- D) 0,34 ; 0,75
- E) 0,66 ; 0,18

Resolución 27**Soluciones****Unidades químicas de concentración**

47,6 ml Ba(OH)_2 0,0565M $2,67 \times 10^{-3} \text{ mol Ba}^{+2}$

23,2 ml Ba(OH)_2 0,1M $2,32 \times 10^{-3} \text{ mol Ba}^{+2}$

1,65 g Ba(OH)_2 $9,63 \times 10^{-3} \text{ mol Ba}^{+2}$

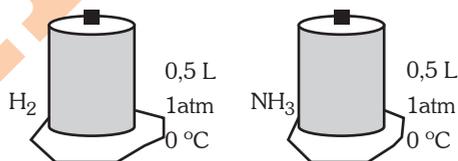
Concentración $\frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow \frac{14,67 \times 10^{-3} \text{ mol}}{70,8 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0,21 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Por la relación molar: $[\text{OH}^-] = 0,42 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

Rpta.: 0,21 ; 0,42**Pregunta 28**

Un recipiente cerrado de 0,5 L contiene $\text{H}_2(\text{g})$ a 1 atm y 0°C , y otro de la misma capacidad, y a las mismas condiciones de presión y temperatura, contiene $\text{NH}_3(\text{g})$. Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. Ambos contienen la misma masa de gas.
 - II. Ambos contienen el mismo número de moléculas de gas.
 - III. Ambos contienen la misma cantidad de hidrógeno.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) I, II y III

Resolución 28**Gases****Ley de Avogadro**

- I. A las condiciones indicadas masas diferentes.
- II. Hipótesis de Avogadro: mismo número de moléculas
- III. Relación de hidrógeno de 2 a 3, entonces distinta masa de hidrógeno.

Respuesta: FVF

Rpta.: Solo II

Pregunta 29

Se tiene una mezcla gaseosa que contiene 0,55 g de CH_4 , 0,75 g de C_2H_6 y 1,03 g de C_3H_8 , que ocupan un volumen de 2 L a la temperatura de 20°C . Al respecto, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. La presión parcial de CH_4 es menor a 0,3 atm.
- II. La presión parcial de C_2H_6 es mayor a 0,28 atm.
- III. La presión total del sistema es mayor a 1,2 atm.

Masa atómica: C=12; H=1

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

Resolución 29**Estado gaseoso****Mezcla de gases**

$$\frac{\text{CH}_4}{\bar{M}=16} \quad 0,55 \text{ g} \quad n=0,034375 \text{ moles}$$

$$\frac{\text{C}_2\text{H}_6}{\bar{M}=30} \quad 0,75 \text{ g} \quad n=0,025 \text{ moles}$$

$$\frac{\text{C}_3\text{H}_8}{\bar{M}=44} \quad 1,03 \text{ g} \quad \frac{n = 0,02341 \text{ moles}}{n_{\text{total}} = 0,082785 \text{ moles}}$$

$$V=2\text{L}$$

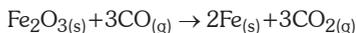
$$T=20^\circ\text{C}+273=293\text{K}$$

Se usa $P V = R T N$

- I. (F) $P_2=0,082 \times 293 \leq 0,034375$
 $P=0,412 \text{ atm} > P=0,3 \text{ atm}$
- II. (V) $P_2=0,082 \times 293 > 0,025$
 $P=0,3 \text{ atm} > P=0,28 \text{ atm}$
- III. (F) $P_2=0,082 \times 293 > 0,082785$
 $P=0,99 \text{ atm} < P=1,2 \text{ atm}$

Rpta.: Solo II**Pregunta 30**

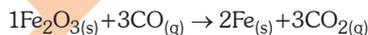
El proceso de obtención del hierro (Fe) a partir del Fe_2O_3 se da mediante la siguiente reacción química con un rendimiento del 75%



En un alto horno se procesaron 150 toneladas de Fe_2O_3 y el producto se recuperó en forma de lingotes de hierro crudo que contienen 92,65% de Fe. Determine el número de lingotes que se obtuvieron, si cada lingote tiene una masa de 200 kg.

Masas atómicas: C=12; O=16; Fe = 56

- A) 393
- B) 425
- C) 525
- D) 750
- E) 850

Resolución 30**Estequiometría****Relación peso - peso**

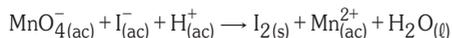
$$150 \text{ Tn} \times \frac{10^3 \text{ kg}}{1 \text{ Tn}} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{160 \text{ g}_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \times \frac{2 \text{ mol}_{\text{Fe}}}{1 \text{ mol}_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \times \frac{56 \text{ g}_{\text{Fe}}}{100 \text{ g}_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} \times \frac{100 \text{ kg lingote}}{92,65 \text{ kg}_{\text{Fe}}} \times \frac{1 \text{ lingote}}{200 \text{ kg}} \times \frac{\text{real}}{100_{\text{teórico}}}$$

$$= 425 \text{ lingotes}$$

Rpta.: 425

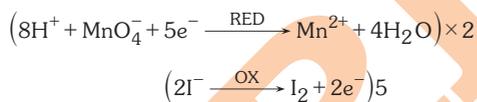
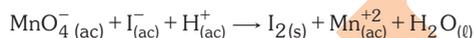
Pregunta 31

Para la siguiente reacción redox no balanceada:



Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:

- I. El MnO_4^- es el agente reductor.
 - II. El I^- se oxida a I_2
 - III. El ión permanganato, en medio ácido, pierde electrones.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y III
 - E) II y III

Resolución 31**Reacción química****Ion electrón**

- I. (F) I^- es el agente reductor.
- II. (V) I^- se oxida.
- III. (F) MnO_4^- gana 5e^- .

Rpta.: Solo II

Pregunta 32

El estado de oxidación del oxígeno en cada uno de los siguientes compuestos: OF_2 ; H_2O_2 ; CaO es respectivamente:

- A) -2, -2, -2
- B) -2, -1, -1
- C) +2, -1, -1
- D) +2, -1, -2
- E) 0, +2, -2

Resolución 32**Nomenclatura inorgánica****Estado de oxidación**

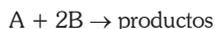
El estado de oxidación del oxígeno es:

+2, -1; -2

Rpta.: +2, -1, -2

Pregunta 33

Dadas las siguientes proposiciones relacionadas a la rapidez de la siguiente reacción:



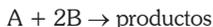
Se puede afirmar correctamente que:

- I. Rapidez de reacción: $r = 2k[\text{A}][\text{B}]$.
 - II. La rapidez de reacción es constante hasta que se alcanza el equilibrio.
 - III. En el equilibrio, la rapidez de reacción neta es cero.
- A) Solo I
 - B) Solo II
 - C) Solo III
 - D) I y II
 - E) II y III

Resolución 33

Cinética química

Rapidez



- I. (F) Considerando una reacción elemental
 $r = K [A]^1 [B]^2$
- II. (F) Como la reacción es de tercer orden, la rapidez varía hasta alcanzar el equilibrio.
- III. (V) $r_{\text{directa}} = a$; $r_{\text{inversa}} = -a$
 entonces $r_{\text{reacción neta}} = a + -a = 0$

Rpta.: Solo III

Pregunta 34

Dadas dos celdas electrolíticas conectadas en serie, una contiene una solución acuosa de AgNO_3 y la otra solución acuosa de FeCl_3 . Si en la primera celda se deposita en el cátodo 2,87 g de $\text{Ag}_{(s)}$, ¿cuántos gramos de $\text{Fe}_{(s)}$ se depositarán en la segunda celda?

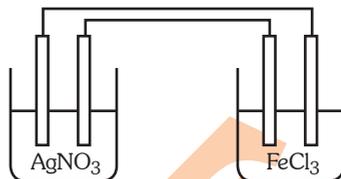
Masas atómicas:

- N= 14; O= 16; Cl= 35,5; Fe= 56; Ag=107,9
- A) 0,50
 B) 0,92
 C) 1,00
 D) 1,50
 E) 2,76

Resolución 34

Electroquímica

Celda electrolítica



Por la segunda ley Faraday

$$\#Eq - g \text{ Ag} = \#Eq - g \text{ Fe}$$

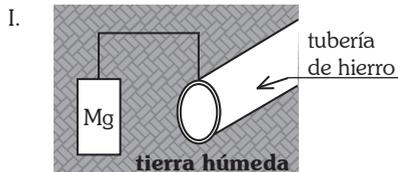
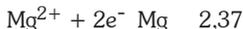
$$\frac{m_{\text{Ag}}}{m_{\text{eq}}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{eq}}} \Rightarrow \frac{2,87}{\left(\frac{107,9}{1}\right)} = \frac{m_{\text{Fe}}}{\left(\frac{56}{3}\right)}$$

$$\therefore m_{\text{Fe}} = 0,5$$

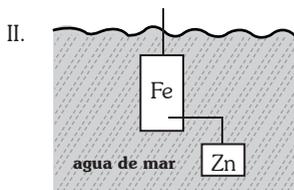
Rpta.: 0,50

Pregunta 35

A continuación se muestran diferentes piezas de hierro, conectados, o no, a otros metales. ¿En cuáles de los 3 casos ocurrirá corrosión en el hierro?



Prohibida su venta



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

Resolución 35**Electroquímica****Corrosión**

La corrosión del hierro ocurre cuando dicho metal se encuentra en contacto con el oxígeno presente en el agua.

- I. Como el $\varepsilon_{\text{Ox}}^{\text{O}} > \varepsilon_{\text{Ox}}^{\text{O}}$, entonces el magnesio reacciona y no el hierro. (F)
- II. Como el $\varepsilon_{\text{Ox}}^{\text{O}} > \varepsilon_{\text{Ox}}^{\text{O}}$, entonces el zinc reacciona y no el hierro. (F)
- III. El hierro reacciona con el O_2 . (V)

Rpta.: Solo III

Pregunta 36

Acerca de los polímeros, ¿cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?

- I. El etileno ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) y el estireno () son monómeros.
 II. El caucho es un polímero natural.
 III. Un ejemplo de polímero sintético es el polipropileno.
 A) Solo I
 B) Solo II
 C) I y III
 D) II y III
 E) I, II y III

Resolución 36**Química aplicada****Polímeros**

- I. El etileno ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) y el estireno () son monómeros. (V)
 II. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex; el cual se encuentra en numerosas plantas. (V)
 III. Los polímeros sintéticos son macromoléculas conformadas por la unión de monómeros obtenidos en forma artificial; por ejemplo el polipropileno y el polietileno. (V)

Rpta.: I, II y III

Pregunta 37

¿Cuáles de los razonamientos siguientes son correctos y permitirá disminuir la contaminación ambiental?

- I. La basura doméstica abandonada en las calles contamina, por lo tanto, es mejor quemarla.
 II. Obtener energía de celdas de combustible es un proceso menos contaminante.

III. Para las operaciones de limpieza es mejor usar detergentes biodegradables.

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

Resolución 37

Contaminación ambiental

Contaminación

I. Falso:

Quemar la basura emite gases contaminantes al ambiente.

II. Verdadero:

En las celdas de combustible no se desarrolla combustión (se produce reacción redox).

III. Verdadero:

Los detergentes biodegradables se descomponen en sustancias no contaminantes.

Son correctas II y III.

Rpta.: II y III

Pregunta 38

Indique el número de isómeros estructurales de todos los alcoholes cuya fórmula molecular es $C_4H_{10}O$.

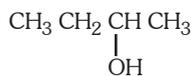
- A) 2
 B) 3
 C) 4
 D) 5
 E) 6

Resolución 38

Química orgánica

Isomería

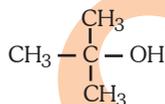
Los isómeros del alcohol $C_4H_{10}O$ son:



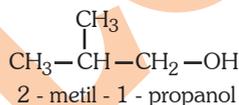
2 - butanol



1 - butanol



2 - metil - 2 - propanol



2 - metil - 1 - propanol

Rpta.: 4

Pregunta 39

Se desea guardar para el día siguiente, en un recipiente metálico, $\text{Ni}_{(\text{ac})}^{2+}$ 1,0 M recientemente preparado. Indique de qué material metálico debe estar hecho el recipiente para no contaminar la solución preparada.

E° (en V):

$$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = -0,763 \qquad \text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,66$$

$$\text{Mg}^{2+} / \text{Mg} = -2,370 \qquad \text{Fe}^{2+} / \text{Fe} = -0,44$$

$$\text{Ag}^+ / \text{Ag} = +0,799 \qquad \text{Ni}^{+2} / \text{Ni} = -0,28$$

- A) Mg
- B) Zn
- C) Fe
- D) Al
- E) Ag

Resolución 39**Electroquímica****Celdas galvánicas**

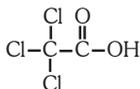
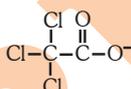
- Para que el $\text{Ni}_{(\text{ac})}^{2+}$ 1,0 M no se contamine, el ion Ni^{2+} no se debe reducir.
- Con los datos de $E_{\text{reducción}}^{\circ}$, el Ni^{2+} se reducirá excepto con ion plata porque:

$$E_{\text{RED}}^{\circ} > E_{\text{RED}}^{\circ}$$

$$\text{Ag}^{+}/\text{Ag} \quad \text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$$

Rpta.: Ag**Pregunta 40**

El ácido tricloroacético tiene una constante de acidez $K_a = 0,302$. Calcule la constante de ionización básica, K_b , del ion tricloroacetato.

**Ácido tricloroacético****Ácido tricloroacetato**

- A) $1,00 \times 10^{-14}$
- B) $3,02 \times 10^{-14}$
- C) $3,31 \times 10^{-14}$
- D) $5,19 \times 10^{-14}$
- E) $8,02 \times 10^{-14}$

Resolución 40**Equilibrio iónico****Constante de acidez**

Para los ácidos débiles se cumple

$$K_w = K_a \cdot K_b, \text{ donde a } 25^{\circ}\text{C } K_w = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 10^{-14} = 0,302 \cdot K_b$$

$$3,31 \times 10^{-14}$$

Rpta.: $3,31 \times 10^{-14}$

Academias
TRILCE
Tu mejor opción de ingreso a **UNI**

EXAMEN PARA **BECAS UNI**

Dirigido a todos los alumnos que se estén preparando para postular a la Universidad Nacional de Ingeniería.

Inscripciones:

www.trilce.edu.pe

Fecha:

Miércoles 10 de agosto

Hora:

9:00 a. m.

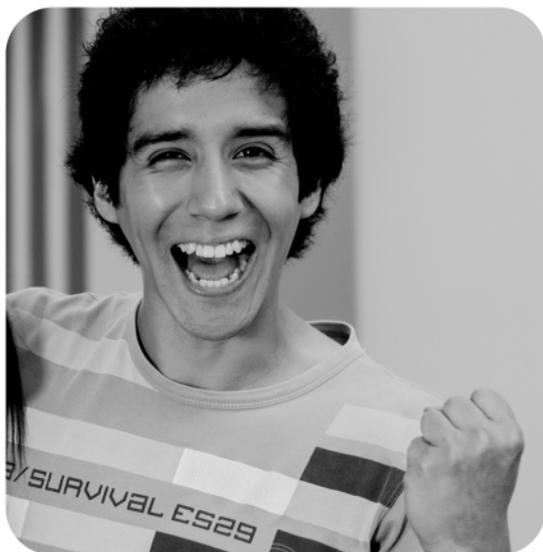
Lugar:

Academias TRILCE UNI

☎ 6198-100

Academias **TRILCE**

¡Tu mejor opción!



PREPARACIÓN EXCLUSIVA

UNI