FÍSICA

PREGUNTA N.° 1

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

Rpta.:

1,27

PREGUNTA N.° 2

Un planeta tiene 2 satélites A y B que giran a su alrededor describiendo órbitas aproximadamente circulares. Si el periodo 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 periodo de A (en días).

Rpta.:

30

PREGUNTA N.° 3

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.

Rpta.:

12

PREGUNTA N.° 4

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.

Rpta.:

99,47

PREGUNTA N.° 5

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.

Rpta.:

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

PREGUNTA N.° 6

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.

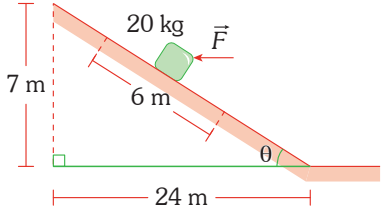
Rpta.:

2,4

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO CREEMOS EN LA EXIGENCIA

PREGUNTA N.° 7

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 m/s^2).



Rpta.:

47,85

PREGUNTA N.° 8

En un recipiente de capacidad calorífica insignificante se tiene 250 g de hielo a 0 °C. Calcule la mínima masa de agua (en gramos) a 50 °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·°C

Rpta.:

400

PREGUNTA N.° 9

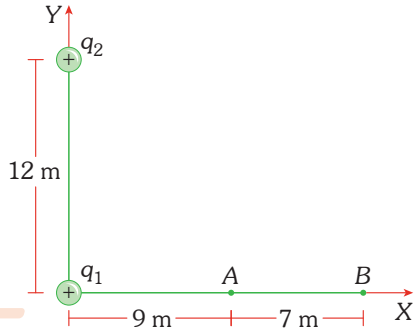
Un cilindro contiene un gas a presión constante de 1,7×10^5 Pa. Si el gas se enfría y comprime de 1,2 m^3 a 0,8 m^3, calcule el trabajo efectuado sobre el gas, en kJ.

Rpta.:

68

PREGUNTA N.° 10

Dos partículas cargadas q_1=2 nC y q_2=5 nC se encuentran fijos 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 mC a lo largo del eje X desde A hacia B en mJ.
(k=9×10^9 V·m/C)



Rpta.:

−6,5

PREGUNTA N.° 11

Un voltímetro de resistencia interna 20 000 Ω 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 kΩ.

Rpta.:

19,3

PREGUNTA N.° 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 Ω.

Rpta.:

3,88

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
LÍDERES EN LA UNIVERSIDAD

PREGUNTA N.° 13

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

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

en unidades del S.I. Calcule la amplitud de la intensidad del campo eléctrico de la onda en N/C ($c=3\times10^8$ m/s)

Rpta.:

3

PREGUNTA N.° 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.

Rpta.:

0,33

PREGUNTA N.° 15

Cuando cierto metal se irradia con luz de frecuencia 3×10^{16} 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 2×10^{16} Hz.

Encuentre, aproximadamente, la frecuencia umbral del metal en Hz($\times10^{16}$).

Rpta.:

1,9

PREGUNTA N.° 16

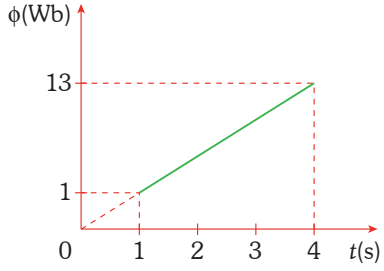
Un haz de luz monocromática se propaga en un medio con índice de refracción $n_1=1{,}5$. Al llegar el haz a otro medio de índice de refracción n_2 se produce reflexión total a partir de un ángulo de incidencia de 53° respecto a la normal a la interface entre los dos medios. Calcule n_2.

Rpta.:

1,2

PREGUNTA N.° 17

La figura muestra como cambia el flujo magnético ϕ que pasa por un anillo de 1 m de radio perpendicularmente a su sección transversal.



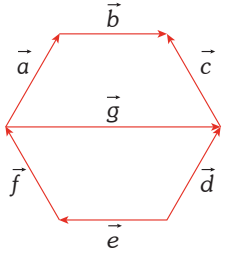
Halle la fuerza electromotriz, en voltios, inducida en el anillo.

Rpta.:

4

PREGUNTA N.° 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 ℓ.



Rpta.:

4 ℓ

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO PREPARADO EN LA EXCELENCIA

PREGUNTA N.° 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 m/s^2, en los primeros 4 s.

Rpta.:

3,52

PREGUNTA N.° 20

Un satélite terrestre realiza un MCU. El satélite gira alrededor de la Tierra a 644 km de la superficie terrestre. El tiempo que tarda en dar una vuelta (periodo) es de 98 minutos. Calcule aproximadamente la aceleración del satélite en m/s^2. (R_{Tierra}=6378 km)

Rpta.:

8

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
CREEMOS EN LA EXIGENCIA

QUÍMICA

PREGUNTA N.° 21

¿Cuántas de las siguientes estructuras son posibles para el anión azida N_3^-?

I. $:\ddot{N}-N-\ddot{N}:$

II. $:\ddot{N}=N=\ddot{N}:$

III. $:\ddot{N}-N\equiv N:$

IV. $:N\equiv N-\ddot{N}:$

V.

Rpta.:

3

PREGUNTA N.° 22

La celda de combustible de hidrógeno y oxígeno funciona como una celda galvánica. Las reacciones que ocurren son:

Ánodo: $2H_{2(g)}+4OH^-_{(ac)} \rightarrow 4H_2O_{(\ell)}+4e^-$

Cátodo: $O_{2(g)}+2H_2O_{(\ell)}+4e^- \rightarrow 4OH^-_{(ac)}$

¿Qué volumen (en L) de $H_{2(g)}$, 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

Rpta.:

10,65

PREGUNTA N.° 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.

Rpta.:

VVF

PREGUNTA N.° 24

Para la reacción $2NO_{(g)}+Br_{2(g)} \rightleftharpoons 2BrNO_{(g)}$

$K_c = 0{,}21$ a 350 °C.

En un balón rígido de 1 L se introducen 0,1 moles de $NO_{(g)}$, 0,2 moles de $Br_{2(g)}$ y 0,2 moles de $BrNO_{(g)}$ 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 $Br_{2(g)}$.
II. A 350 °C, K_p de la reacción es $4{,}1\times10^{-3}$.
III. Una vez alcanzado el equilibrio, si se adiciona un gas inerte, el sistema se desplaza hacia la derecha.

Rpta.:

solo II

PREGUNTA N.° 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 del O_2 en el aire es menor, la densidad del aire es mayor.

Rpta.:

VVF

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO CREEMOS EN LA EXIGENCIA

PREGUNTA N.° 26

Dados los siguientes elementos químicos:

$X\left([_{2}He]2s^2 2p^2\right)$, $Z\left([_{18}Ar]4s^1\right)$

$M\left([_{18}Ar]3d^{10}4s^1\right)$, $Q\left([_{18}Ar]3d^{10}4s^2 4p^5\right)$

$R\left([_{86}Rn]5f^3 6d^1 7s^2\right)$

Indique cuántos elementos químicos son metales.

Rpta.:

3

PREGUNTA N.° 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.

Rpta.:

1

PREGUNTA N.° 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 $Al^{3+}_{(\ell)}$. 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.

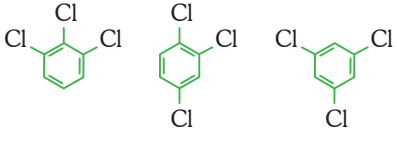
Masa atómica: Al=27.

Rpta.:

50,36

PREGUNTA N.° 29

Se presentan los triclorobencenos isómeros:



I II III

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

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

Rpta.:

III < II < I

PREGUNTA N.° 30

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 *p*H final en la piscina?

Rpta.:

Entre 2 y 3

PREGUNTA N.° 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, ocasionando la muerte de los peces.
III. El uso de materiales biodegradables siempre afectará el ecosistema del agua dulce.

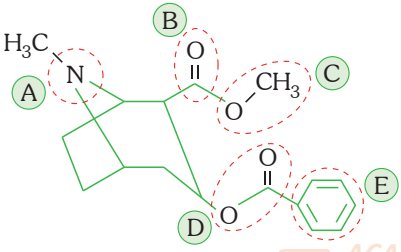
Rpta.:

I y II

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
LÍDERES EN LA EXIGENCIA

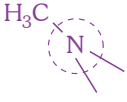
PREGUNTA N.° 32

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



Crack: forma neutra de la cocaína

Rpta.:



PREGUNTA N.° 33

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

I. BF_3

II. $CH_3 - \ddot{N}H_2$

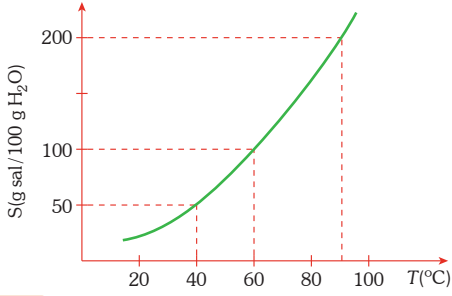
III. $CH_2=CH_2$

Rpta.:

II y III

PREGUNTA N.° 34

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?



Rpta.:

40

PREGUNTA N.° 35

¿Cuál es el ion mal nombrado?

Rpta.:

MnO_4^- manganato

PREGUNTA N.° 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:

$4C_3H_5N_3O_{9(\ell)} \rightarrow 12CO_{2(g)} + 6N_{2(g)} + O_{2(g)} + 10H_2O_{(g)}$

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 atm L/mol K

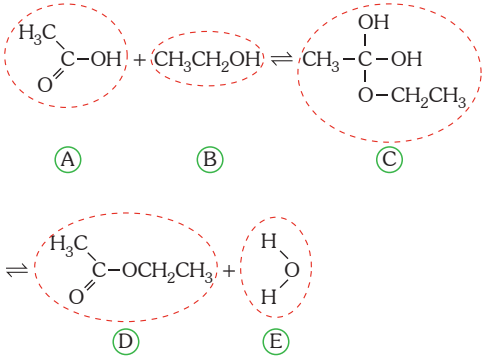
Rpta.:

75,7

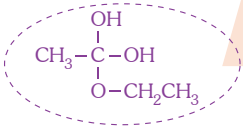
ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
CREEMOS EN LA EXIGENCIA

PREGUNTA N.° 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?



Rpta.:



PREGUNTA N.° 38

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.

Rpta.:

0,62

PREGUNTA N.° 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.

Rpta.:

solo II

PREGUNTA N.° 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.

Rpta.:

FVV

ACADEMIA CÉSAR VALLEJO
CREEMOS EN LA EXCELENCIA