

Pruebas de Acceso a la  
Educación Superior (PAES)



ClavijeroGPT

# PRUEBA DE CIENCIAS - FÍSICA

## FORMA 163

- Respuestas y explicaciones generadas por IA de las preguntas del ensayo
- Claves de las preguntas

EvoAcademy



@evoacdm

# **SOBRE ESTE DOCUMENTO**

¿Te imaginas ChatGPT dando la PAES?

En este documento encontrarás las explicaciones y claves generadas con Inteligencia Artificial de este ensayo de la PAES. En particular usamos GPT4.0, el modelo de Inteligencia Artificial que está detrás de ChatGPT.

En este experimento buscamos probar las capacidades de la Inteligencia Artificial en el contexto Chileno. OpenAI, los creadores de ChatGPT, hicieron pruebas usando otros exámenes, como el SAT (el equivalente a la PAES en Estados Unidos), y lograron resultados sorprendentes.

En un experimento pasado logramos que ChatGPT lograra obtener hasta 960 puntos en la PAES de Historia.

Recientemente ChatGPT adquirió la capacidad de “ver”, por lo que ahora puede responder más tipos de preguntas y podremos ponerlo a prueba con todas las materias.

Aprende más sobre como se generó este y los otros clavijeros con Inteligencia Artificial en este post <https://evoacademy.cl/paes-gpt-admision-2024>

Nota: existe una alta probabilidad de que este clavijero contenga respuestas incorrectas proporcionadas por la IA. Se recomienda discreción en su uso

## **SOBRE NOSOTROS**

EvoAcademy es una organización dedicada a la capacitación en temas de tecnología e inteligencia artificial.

Síguenos en [evoacademy.cl](https://evoacademy.cl)

Escríbenos a [contacto@evoacademy.cl](mailto:contacto@evoacademy.cl)

# Ciencias - Física

## Clavijero PAES Proceso Admision 2024

GPT4-Vision

Diciembre 2023

La siguiente tabla contiene las respuestas a la prueba de Ciencias - Física PAES Admisión 2024 usando el modelo GPT4-Vision que está detrás de ChatGPT. Le pedimos que nos indicara la alternativa correcta y que explicara paso a paso su respuesta. Tales explicaciones pueden ser encontradas en la página siguiente.

**Recuerda:** existe una alta probabilidad de que este clavijero contenga respuestas incorrectas proporcionadas por ChatGPT. Te invitamos a consultar las explicaciones en la página siguiente. Al momento de la publicación de este documento, DEMRE no ha publicado el clavijero oficial. **Se recomienda discreción en su uso.**

CLAVES		CLAVES		CLAVES		CLAVES	
Nº	Clave	Nº	Clave	Nº	Clave	Nº	Clave
1	D	23	D	45	C	67	D
2	C	24	D	46	E	68	C
3	C	25	B	47	C	69	A
4	D	26	C	48	E	70	B
5	B	27	A	49	D	71	D
6	D	28	C	50	C	72	B
7	B	29	E	51	C	73	A
8	A	30	C	52	A	74	B
9	B	31	C	53	C	75	A
10	A	32	C	54	B	76	D
11	A	33	B	55	C	77	A
12	C	34	A	56	A	78	A
13	A	35	C	57	B	79	C
14	D	36	A	58	A	80	D
15	D	37	D	59	D		
16	C	38	A	60	B		
17	D	39	B	61	C		
18	C	40	A	62	*		
19	C	41	C	63	C		
20	C	42	B	64	B		
21	B	43	D	65	C		
22	C	44	A	66	C		

Respuestas entregadas por ChatGPT con GPT4-Vision. En las preguntas con claves \*, ChatGPT indica que ninguna de las alternativas entregadas sería la respuesta correcta.

## Explicaciones

Estos textos fueron generados usando el modelo GPT4-Vision y son la explicación a las respuestas de la tabla con los clavijeros anteriores.

### PREGUNTA 1

Para que un actor vea su imagen derecha y de mayor tamaño, necesita un espejo que produzca una imagen virtual, erecta y ampliada. Este tipo de imagen se obtiene con un espejo cóncavo cuando el objeto se encuentra entre el foco (F) y el espejo.

Un espejo convexo siempre produce imágenes virtuales, reducidas y derechas, independientemente de la posición del objeto. Por lo tanto, no es adecuado para el propósito del actor.

Un espejo plano produce una imagen virtual del mismo tamaño que el objeto y derecha, pero no ampliada.

Por lo tanto, el actor debe usar un espejo cóncavo y ubicarse entre el foco y el espejo para ver su imagen derecha y de mayor tamaño. La respuesta correcta es:

D) Espejo cóncavo, ubicándose entre el espejo y el foco del espejo.

### PREGUNTA 2

Claro, para resolver esta pregunta, debemos considerar las leyes de la refracción de la luz, también conocidas como las leyes de Snell. Cuando un rayo de luz pasa de un medio a otro con diferente índice de refracción, su velocidad cambia y, como resultado, el rayo se dobla o refracta.

Las leyes de Snell se pueden expresar de la siguiente manera:

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

donde:

- $n_1$  es el índice de refracción del primer medio (aire en este caso).
- $\theta_1$  es el ángulo de incidencia, que es el ángulo entre el rayo incidente y la normal a la superficie en el punto de incidencia.
- $n_2$  es el índice de refracción del segundo medio (agua en este caso).
- $\theta_2$  es el ángulo de refracción, que es el ángulo entre el rayo refractado y la normal a la superficie en el punto de incidencia.

El índice de refracción del aire es aproximadamente 1, mientras que el del agua es mayor (aproximadamente 1.33). Esto significa que cuando la luz pasa del aire al agua, su velocidad disminuye y el rayo se dobla hacia la normal.

Dado que el ángulo de incidencia es de  $60^\circ$ , y sabiendo que el índice de refracción del agua es mayor que el del aire, podemos determinar que el ángulo de refracción será menor que el ángulo de incidencia. Por lo tanto, el rayo de luz se doblará hacia la normal al pasar del aire al agua.

Ahora, revisemos las opciones dadas y busquemos la que muestra un rayo de luz que se dobla hacia la normal al entrar en el agua:

- Opción A) Muestra un rayo de luz que se refleja en la superficie, lo cual no es lo que estamos buscando.
- Opción B) Muestra un rayo de luz que se refracta, pero se aleja de la normal, lo cual es incorrecto.
- Opción C) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, lo cual es consistente con lo que esperaríamos.
- Opción D) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, pero el ángulo de refracción parece ser mayor que el ángulo de incidencia, lo cual es incorrecto.
- Opción E) Muestra un rayo de luz que se refracta y se dobla hacia la normal, pero el ángulo de refracción parece ser igual al ángulo de incidencia, lo cual también es incorrecto.

La opción correcta es la que muestra el rayo de luz doblándose hacia la normal al entrar en el agua con un ángulo de refracción menor que el ángulo de incidencia. Por lo tanto, la opción correcta es la C).

### **PREGUNTA 3**

El experimento descrito es similar al famoso experimento de la doble rendija realizado por Thomas Young, que demostró la naturaleza ondulatoria de la luz. En este experimento, una fuente de luz emite hacia una pantalla y en el medio hay una barrera con dos ranuras. Cuando la luz pasa a través de las ranuras, se crea un patrón de interferencia en la pantalla debido a la superposición de las ondas de luz que pasan a través de las dos ranuras.

Dado que la fuente luminosa y la pantalla permanecen fijas y la única variable que cambia es el tamaño de las ranuras en las barreras, podemos descartar las opciones A, B y D. La opción A se refiere a la distancia de las barreras, la opción B a la posición de la fuente luminosa y la opción D a las características de la pantalla. Ninguna de estas variables está siendo alterada en el experimento.

La opción C menciona el tamaño de las ranuras en las barreras, que es precisamente lo que los estudiantes están cambiando en su experimento. Por lo tanto, la hipótesis que más probablemente guió el experimento es que las variaciones en el patrón de interferencia dependen del tamaño de las ranuras en las barreras.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) Las variaciones en el patrón de interferencia dependen del tamaño de las ranuras en las barreras.

### **PREGUNTA 4**

El procedimiento descrito implica hacer incidir un haz de luz láser sobre una superficie de agua y medir el ángulo de refracción. Luego, se agrega colorante al agua y se mide nuevamente el ángulo de refracción. Este proceso se repite varias veces, aumentando la cantidad de colorante cada vez.

La opción A) “Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción en el medio” no parece ser el objetivo principal de este experimento, ya que el ángulo de incidencia no se menciona como una variable que se esté cambiando o midiendo en relación con el colorante.

La opción B) “Determinar la relación entre el ángulo de incidencia y la cantidad de gotas de colorante” tampoco parece ser el objetivo, ya que, de nuevo, el ángulo de incidencia no se está variando o midiendo en relación con la cantidad de colorante.

La opción C) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y la cantidad de gotas de colorante” podría ser un objetivo plausible, ya que se está midiendo cómo cambia el ángulo de refracción a medida que se añade más colorante al agua. Sin embargo, esta opción no toma en cuenta cómo el colorante podría afectar el índice de refracción del agua, que es un factor clave en la refracción de la luz.

La opción D) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y el índice de refracción de un medio” parece ser la más pertinente, ya que al agregar colorante al agua, se está cambiando el índice de refracción del medio (el agua con colorante). La medición del ángulo de refracción después de cada adición de colorante podría revelar cómo el índice de refracción del agua cambia con la concentración del colorante, lo cual es un objetivo de investigación relevante en el contexto de la óptica y la física de la luz.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción D) “Determinar la relación entre el ángulo de refracción y el índice de refracción de un medio”.

### **PREGUNTA 5**

Para responder a esta pregunta, primero debemos entender qué es cada una de las opciones presentadas:

A) Una ley es una declaración basada en observaciones repetidas que describe algún aspecto del mundo. Las leyes predicen los resultados de ciertos eventos iniciales.

B) Un modelo es una representación simplificada de la realidad que se utiliza para explicar o predecir fenómenos. Los modelos pueden ser físicos, matemáticos, o conceptuales y son herramientas fundamentales en la ciencia para comprender y explicar lo que observamos.

C) Un diseño experimental es el plan o estrategia que se sigue para llevar a cabo una investigación experimental. Incluye la elección de variables, la forma de manipularlas y la manera de controlar los factores que podrían influir en los resultados del experimento.

D) Un problema de investigación es una pregunta o una serie de preguntas que se plantean para ser respondidas mediante un proceso de investigación científica.

Dado que estamos hablando de un enfoque que describe la luz como una onda y utiliza este concepto para explicar su comportamiento, estamos hablando de una representación simplificada de la realidad que se utiliza para entender y predecir fenómenos. Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) A un modelo

### PREGUNTA 6

La radiación infrarroja y la ultravioleta son ambas formas de radiación electromagnética, lo que significa que son ondas electromagnéticas que se propagan a través del espacio. La principal diferencia entre ellas es su frecuencia y longitud de onda. La frecuencia es el número de ondas que pasan por un punto dado en un segundo, y la longitud de onda es la distancia entre dos crestas consecutivas de una onda.

A) Esta opción es incorrecta porque, aunque ambas poseen distinta frecuencia, también tienen diferente longitud de onda. La radiación infrarroja tiene una longitud de onda más larga y una frecuencia más baja que la ultravioleta.

B) Esta opción es incorrecta porque la visibilidad al ojo humano no determina si dos tipos de radiación tienen la misma frecuencia. La radiación infrarroja y la ultravioleta tienen diferentes frecuencias, independientemente de si podemos verlas o no.

C) Esta opción es incorrecta porque tanto la radiación infrarroja como la ultravioleta son ondas electromagnéticas, no ondas mecánicas. Las ondas mecánicas requieren un medio para propagarse, mientras que las ondas electromagnéticas no.

D) Esta opción es correcta. Ambas son ondas electromagnéticas y, por lo tanto, se mueven con la misma rapidez en el vacío, que es la velocidad de la luz, aproximadamente  $3 \times 10^8$  metros por segundo.

E) Esta opción es incorrecta porque los fotones asociados a cada tipo de radiación electromagnética tienen diferentes energías. La energía de un fotón está relacionada con su frecuencia; a mayor frecuencia, mayor energía. Por lo tanto, los fotones de la radiación ultravioleta tienen más energía que los de la radiación infrarroja.

La respuesta correcta es:

D) ambas son ondas electromagnéticas, y se mueven con la misma rapidez en el vacío.

### PREGUNTA 7

La fuerza elástica  $F$  que ejerce un resorte ideal se puede determinar mediante la Ley de Hooke, que establece que la fuerza es directamente proporcional al estiramiento o compresión del resorte desde su longitud natural. Matemáticamente, la Ley de Hooke se expresa como:

$$F = -k \cdot x$$

donde: -  $F$  es la fuerza elástica,

-  $k$  es la constante elástica del resorte (también conocida como constante de resorte),

-  $x$  es el estiramiento o compresión del resorte desde su longitud natural (la distancia que el resorte se ha estirado o comprimido desde su posición de equilibrio).

La opción correcta es aquella que relaciona la constante elástica del resorte  $k$  con el estiramiento  $x$ . Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) la constante elástica del resorte y el estiramiento de este.

### PREGUNTA 8

Para entender qué fuerza es la principal causante de que la caja se mueva con la misma rapidez que la cinta transportadora, primero debemos considerar las fuerzas que actúan sobre la caja mientras está en la cinta.

La caja está en contacto con la cinta transportadora, y debido a este contacto, hay una fuerza de fricción entre la caja y la cinta. Esta fricción puede ser de dos tipos: estática o cinética. La fricción estática es la que actúa sobre un objeto en reposo, evitando que comience a moverse, mientras que la fricción cinética es la que actúa sobre un objeto en movimiento, resistiendo su desplazamiento.

En este caso, dado que la caja se mueve con la misma rapidez que la cinta transportadora, la fuerza de fricción que actúa es la estática. Esta fuerza de roce estático es la que permite que la caja "agarre" la cinta y se mueva junto con ella sin deslizarse. Por lo tanto, la fuerza de roce estático es la que hace que la caja acelere hasta alcanzar la misma velocidad de la cinta y luego mantenga esa velocidad constante.

Las otras fuerzas mencionadas tienen diferentes efectos:

- La fuerza de tensión generalmente se refiere a la fuerza que se aplica a un cable o cuerda cuando está siendo estirada. En este escenario, no hay ninguna cuerda o cable tirando de la caja, por lo que la fuerza de tensión no es relevante.

- La fuerza elástica se refiere a la fuerza que se ejerce cuando un objeto elástico, como un resorte, se estira o comprime. No hay mención de un objeto elástico actuando sobre la caja, por lo que esta fuerza tampoco es aplicable.

- La fuerza normal es la fuerza perpendicular a la superficie de contacto que actúa sobre la caja. Mientras que la fuerza normal es importante porque equilibra el peso de la caja y permite que la fuerza de fricción estática actúe, por sí misma no es la causante del movimiento de la caja a lo largo de la cinta.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) La fuerza de roce estático

## PREGUNTA 9

El experimento original de Galileo tenía como objetivo demostrar que el tiempo de caída de dos cuerpos de diferente masa es el mismo cuando se dejan caer desde la misma altura, en ausencia de resistencia del aire. Sin embargo, en la época de Galileo, no se podían controlar todas las variables que podrían afectar el resultado del experimento, como la resistencia del aire.

A) Comparar instrumentos de medida con diferente exactitud para medir el tiempo de caída de cuerpos. Esta opción no parece ser el propósito principal de realizar el experimento en diferentes contextos, ya que el enfoque está en la caída de los cuerpos, no en los instrumentos de medida.

B) Controlar variables que influyen en el tiempo de caída de cuerpos y que Galileo no pudo manipular. Esta opción tiene sentido, ya que al realizar el experimento en la Luna o en una cámara de vacío, se eliminan factores como la resistencia del aire, permitiendo una comparación más precisa del tiempo de caída de cuerpos de diferente masa.

C) Cambiar la forma en que se dejan caer los cuerpos, para garantizar que se suelten simultáneamente. Aunque es importante que los cuerpos se suelten al mismo tiempo para un experimento justo, este no parece ser el propósito principal de realizar el experimento en diferentes contextos.

D) Disponer de lugares de mayor altura para dejar caer los cuerpos y así medir con más precisión el tiempo de caída. Aunque una mayor altura podría permitir una medición más precisa del tiempo de caída, no es necesario para probar la afirmación de Galileo, y no se menciona que este haya sido el propósito de realizar el experimento en la Luna o en una cámara de vacío.

Por lo tanto, la opción más razonable parece ser la B) Controlar variables que influyen en el tiempo de caída de cuerpos y que Galileo no pudo manipular.

## PREGUNTA 10

Para que la gota de agua se mueva con velocidad constante, de acuerdo con la primera ley de Newton o ley de la inercia, la fuerza neta que actúa sobre la gota debe ser cero. Esto significa que todas las fuerzas que actúan sobre la gota deben estar equilibradas.

En este caso, tenemos dos fuerzas principales actuando sobre la gota: su peso  $\vec{P}$ , que actúa hacia abajo debido a la gravedad, y la fuerza de roce  $\vec{F}_R$ , que actúa en dirección opuesta al movimiento de la gota, es decir, hacia arriba.

Para que la gota se mueva con velocidad constante, la fuerza de roce  $\vec{F}_R$  debe ser igual en magnitud y opuesta en dirección al peso  $\vec{P}$ . Matemáticamente, esto se puede expresar como:

$$\vec{F}_R + \vec{P} = \vec{0}$$

Esto implica que la fuerza neta es cero:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = \vec{P} + (-\vec{F}_R) = \vec{0}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) Debe ser nula.

### PREGUNTA 11

Para encontrar la magnitud de la aceleración que adquiere el bloque, primero debemos calcular la fuerza neta que actúa sobre él. La fuerza neta es la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto. En este caso, tenemos dos fuerzas en direcciones opuestas: una fuerza de 15 N hacia la derecha y una fuerza de 5 N hacia la izquierda. La fuerza neta será la diferencia entre estas dos fuerzas:

$$F_{\text{neta}} = F_{\text{derecha}} - F_{\text{izquierda}}$$

$$F_{\text{neta}} = 15 \text{ N} - 5 \text{ N}$$

$$F_{\text{neta}} = 10 \text{ N}$$

Ahora que tenemos la fuerza neta, podemos usar la segunda ley de Newton para encontrar la aceleración. La segunda ley de Newton establece que la fuerza neta que actúa sobre un objeto es igual a la masa del objeto multiplicada por su aceleración ( $F = m \cdot a$ ). Podemos reorganizar esta ecuación para resolver la aceleración ( $a$ ):

$$a = \frac{F}{m}$$

Sustituimos los valores que conocemos en la ecuación:

$$a = \frac{10 \text{ N}}{10 \text{ kg}}$$

$$a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Por lo tanto, la magnitud de la aceleración que adquiere el bloque es  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

La respuesta correcta es la opción A)  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

### PREGUNTA 12

Para resolver este problema, primero debemos calcular la cantidad de energía que absorbió la masa de agua de 300 g cuando su temperatura aumentó de  $30^\circ\text{C}$  a  $80^\circ\text{C}$ . La fórmula para calcular la energía ( $Q$ ) absorbida o liberada durante un cambio de temperatura es:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

donde  $m$  es la masa del agua,  $c$  es el calor específico del agua (que es aproximadamente  $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ), y  $\Delta T$  es el cambio de temperatura.

Para la masa de agua de 300 g, el cambio de temperatura  $\Delta T$  es  $80^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 50^\circ\text{C}$ . Entonces, la energía absorbida por esta masa de agua es:

$$Q = 300 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot 50^\circ\text{C}$$

Calculamos  $Q$ :

$$Q = 300 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot 50^\circ\text{C} = 62700 \text{ J}$$

Ahora, esta energía (62700 J) es entregada a la masa de agua de 600 g que está a  $20^\circ\text{C}$ . Suponiendo que no hay pérdida de energía en el proceso, la energía absorbida por la segunda masa de agua será igual a la energía entregada por la primera masa de agua. Usamos la misma fórmula para calcular el cambio de temperatura de la segunda masa de agua:

$$62700 \text{ J} = 600 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C} \cdot \Delta T$$

Despejamos  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \frac{62700 \text{ J}}{600 \text{ g} \cdot 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}}$$

Calculamos  $\Delta T$ :

$$\Delta T = \frac{62700 \text{ J}}{2508 \text{ J/g}^\circ\text{C}} = 25^\circ\text{C}$$

La temperatura final de la segunda masa de agua será la temperatura inicial más el cambio de temperatura:

$$T_{\text{final}} = 20^\circ\text{C} + 25^\circ\text{C} = 45^\circ\text{C}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C)  $45^\circ\text{C}$

### PREGUNTA 13

Para comprobar que el cambio de longitud  $\Delta L$  de un sólido es directamente proporcional al cambio de temperatura  $\Delta T$  y a la longitud inicial de referencia  $L_0$ , necesitamos asegurarnos de que el experimento controla y mide adecuadamente estas variables.

En el experimento propuesto, se toman cinco varillas de la misma longitud inicial y se someten a un cambio de temperatura uniforme de  $20^\circ\text{C}$ . Esto significa que la longitud inicial  $L_0$  y el cambio de temperatura  $\Delta T$  son constantes para todas las varillas, lo cual es adecuado para probar la relación  $\Delta L$ ,  $\Delta T$  y  $L_0$ .

La variable independiente en este caso sería el material de la varilla, ya que es lo que se está variando para observar cómo afecta al cambio de longitud  $\Delta L$ . Dado que cada varilla es de un material diferente, se puede comparar cómo cada material se expande con el cambio de temperatura.

Por lo tanto, el experimento parece estar diseñado correctamente para medir el cambio de longitud en función del cambio de temperatura y la longitud inicial, siempre y cuando se mida con precisión el  $\Delta L$  de cada varilla después del aumento de temperatura.

La opción A) es correcta porque se mide  $\Delta L$  para varias barras, lo cual es necesario para comprobar la proporcionalidad con  $\Delta T$  y  $L_0$ .

La opción B) es incorrecta porque la variable independiente (el material de la varilla) está bien elegida para el propósito del experimento.

La opción C) es correcta porque todas las varillas tienen la misma longitud inicial, lo cual es importante para asegurar que cualquier cambio en la longitud se debe al cambio de temperatura y no a diferencias en la longitud inicial.

La opción D) es incorrecta porque no hay información en la pregunta que indique que el  $\Delta T$  de  $20^\circ\text{C}$  es insuficiente para detectar cambios de longitud. En general, un cambio de  $20^\circ\text{C}$  debería ser suficiente para observar una expansión térmica en la mayoría de los materiales sólidos.

La opción E) es incorrecta porque no hay una regla que determine el número exacto de varillas de materiales diferentes necesarias para realizar el experimento. Cinco varillas de materiales diferentes pueden ser suficientes para observar una tendencia y comprobar la proporcionalidad.

En conclusión, la respuesta correcta es la opción A) correcto, porque se mide  $\Delta L$  para varias barras.

#### **PREGUNTA 14**

La información proporcionada indica que el país en cuestión tiene una alta actividad sísmica, una gran cantidad de volcanes y se encuentra cerca del límite de dos placas tectónicas que convergen, con una placa hundiéndose debajo de la otra. Esto último es un proceso conocido como subducción.

La opción A) sugiere que la alta actividad sísmica es causada por la presencia de muchos volcanes. Aunque los volcanes pueden estar asociados con la actividad sísmica, la presencia de volcanes por sí sola no es una causa directa de terremotos.

La opción B) menciona un deslizamiento paralelo de una placa sobre la otra. Esto se refiere a un límite transformante, donde las placas se deslizan lateralmente una respecto a la otra, lo cual no es el caso descrito en la información proporcionada.

La opción C) habla de una separación de las placas tectónicas. Esto se refiere a un límite divergente, donde las placas se alejan una de la otra, lo cual tampoco coincide con la descripción de convergencia de placas dada.

La opción D) menciona los efectos de la subducción de las placas como causa de la alta actividad sísmica. Esto es consistente con la descripción de que una placa se hunde debajo de la otra en un límite convergente, lo cual puede generar terremotos y está asociado con la formación de volcanes.

Por lo tanto, la inferencia más pertinente basada en la información presentada es la opción D) La alta actividad sísmica en el país ocurre por los efectos de la subducción de las placas.

#### **PREGUNTA 15**

Para determinar si el calor específico del agua cambia al disolver café instantáneo en ella, necesitamos comparar la cantidad de energía requerida para cambiar la temperatura de una cantidad dada de agua pura con la cantidad de energía requerida para cambiar la temperatura de la misma cantidad de agua con café disuelto. El calor específico es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de una sustancia en un grado Celsius.

La opción A) no es adecuada porque medir el tiempo que tarda en volver a la temperatura original no nos da información directa sobre el calor específico. Además, factores como la pérdida de calor al ambiente pueden afectar el tiempo de enfriamiento.

La opción B) tampoco es adecuada porque la evaporación no está directamente relacionada con el calor específico. La evaporación es un proceso que depende de la energía para cambiar de estado líquido a gaseoso, pero no nos dice cuánta energía se necesita para cambiar la temperatura.

La opción C) tampoco es adecuada porque el punto de ebullición no está directamente relacionado con el calor específico. El punto de ebullición es la temperatura a la cual una sustancia cambia de estado líquido a gaseoso, pero no nos dice cuánta energía se necesita para cambiar la temperatura antes de alcanzar ese punto.

La opción D) es la más adecuada porque al calentar iguales cantidades de agua y agua con café instantáneo disuelto a una tasa constante durante el mismo tiempo, podemos medir el aumento de temperatura en cada caso. Si el calor específico del agua con café es diferente al del agua pura, entonces para la misma cantidad de energía aplicada, veremos un cambio de temperatura diferente en cada caso. Esto nos permitirá comparar directamente el calor específico del agua pura con el del agua con café disuelto.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

D) Poner a calentar a una tasa constante, durante un mismo tiempo, iguales cantidades de agua y agua con café instantáneo disuelto, y luego medir el aumento de temperatura en cada caso.

#### **PREGUNTA 16**

Para determinar cómo la intensidad de la corriente eléctrica depende del voltaje, necesitamos variar el voltaje y medir la intensidad de la corriente resultante. La ley de Ohm nos dice que la intensidad de la corriente ( $I$ ) que fluye a través de una resistencia ( $R$ ) es directamente proporcional al voltaje ( $V$ ) aplicado a través de la resistencia, según la fórmula:

$$I = \frac{V}{R}$$

Dado que queremos entender cómo  $I$  cambia con  $V$ , necesitamos mantener  $R$  constante y variar  $V$ . Así, podemos observar cómo cambia  $I$  en respuesta a los cambios en  $V$ .

Ahora, revisemos las opciones:

A) Medir la intensidad de corriente eléctrica de distintas resistencias sometidas a igual voltaje no nos permitiría determinar la relación entre  $I$  y  $V$  porque estaríamos cambiando  $R$  al mismo tiempo que medimos  $I$ , lo que no mantiene constante la variable  $R$ .

B) Medir el voltaje de una misma resistencia con distintas intensidades de corriente eléctrica es al revés de lo que queremos hacer; queremos medir cómo  $I$  cambia con  $V$ , no cómo  $V$  cambia con  $I$ .

C) Medir la intensidad de corriente eléctrica de una misma resistencia sometida a distintos voltajes es el procedimiento correcto. Mantenemos  $R$  constante y variamos  $V$ , lo que nos permite observar cómo cambia  $I$  en respuesta a los cambios en  $V$ .

D) Medir el voltaje de distintas resistencias con una misma intensidad de corriente eléctrica tampoco nos ayudaría a determinar la relación entre  $I$  y  $V$  porque estaríamos cambiando  $R$  mientras intentamos mantener  $I$  constante.

Por lo tanto, la opción correcta es la C) Medir la intensidad de corriente eléctrica de una misma resistencia sometida a distintos voltajes.

### PREGUNTA 17

Para determinar la causa más probable de los incendios, debemos considerar cómo se generan las cargas eléctricas y cómo estas podrían causar una chispa que encienda el vapor de la gasolina.

A) Esta opción sugiere que las personas se cargan al tocar la pistola de combustible y luego se descargan al entrar al vehículo. Sin embargo, esto no explica cómo se generaría la carga eléctrica en primer lugar, ya que simplemente tocar la pistola no debería cargar a una persona.

B) Esta opción indica que la carga estática se produce por la fricción con el aire mientras las personas se mueven. Aunque el movimiento puede generar cierta carga estática, es poco probable que la fricción con el aire sea la principal causa de una carga suficiente para provocar un incendio.

C) Esta opción sugiere que las personas adquieren carga estática por contacto al entrar y salir del vehículo. Aunque el contacto puede generar carga estática, esta opción no especifica cómo el contacto con el vehículo en sí mismo causaría una carga suficiente para provocar una chispa.

D) Esta opción propone que al entrar y salir del vehículo, las personas friccionan sus ropas con el tapiz de los asientos, lo que genera carga estática. Esta es una explicación plausible, ya que la fricción entre diferentes materiales (como la ropa y el tapiz del asiento) es una forma común de generar carga estática. Además, al tocar la pistola de combustible después de haberse cargado eléctricamente, podría ocurrir una descarga que encienda el vapor de la gasolina.

Por lo tanto, la opción D parece ser la causa más probable de los incendios, ya que explica cómo se genera la carga estática y cómo esta podría causar una chispa en el punto de carga de combustible.

### PREGUNTA 18

En un hogar, los electrodomésticos como un televisor, una estufa y una ampollita suelen estar conectados de tal manera que cada uno de ellos puede funcionar de forma independiente. Esto significa que si uno de ellos se apaga o se desconecta, los otros pueden seguir funcionando sin interrupción. Esta característica es típica de un circuito en paralelo, donde cada dispositivo está conectado a través de su propio camino al voltaje de la fuente.

Por lo tanto, podemos descartar la opción A) Un circuito en serie con resistencias distintas, ya que en un circuito en serie, si un dispositivo se apaga o se desconecta, el circuito se interrumpe y los otros dispositivos también dejan de funcionar.

La opción B) Un circuito en paralelo con tres resistencias idénticas tampoco es correcta, ya que es poco probable que un televisor, una estufa y una ampolleta tengan resistencias idénticas debido a sus diferentes funciones y requerimientos de potencia.

La opción D) Un circuito simple, con una resistencia equivalente a la de los tres artefactos tampoco es adecuada, ya que no refleja la independencia de los dispositivos en un circuito hogareño.

Por lo tanto, la opción C) Un circuito en paralelo con tres resistencias de distinto valor es la que mejor describe el análogo del circuito hogareño en el cual están enchufados un televisor, una estufa y una ampolleta. Cada dispositivo tiene su propia resistencia, que es diferente de los demás, y están conectados en paralelo para que puedan operar de manera independiente.

### **PREGUNTA 19**

A) Los tres organelos presentan compartimientos membranosos en su interior. Esto es cierto para las mitocondrias y los cloroplastos, que tienen membranas internas que forman crestas y tilacoides, respectivamente. El núcleo también está rodeado por una membrana, la envoltura nuclear, que contiene poros nucleares, pero no se organiza en compartimientos internos como en las mitocondrias y cloroplastos.

B) Los tres organelos presentan estructuras con una monocapa de fosfolípidos. Esto no es correcto, ya que tanto las mitocondrias como los cloroplastos y el núcleo están rodeados por membranas bicapa de fosfolípidos, no monocapa.

C) Los tres organelos presentan material genético. Esto es correcto. Las mitocondrias tienen su propio ADN mitocondrial, los cloroplastos tienen ADN cloroplástico y el núcleo contiene la mayor parte del material genético de la célula en forma de cromosomas.

D) Los tres organelos presentan cadena de transporte de electrones. Esto no es correcto. Mientras que las mitocondrias y los cloroplastos tienen cadenas de transporte de electrones como parte de la respiración celular y la fotosíntesis, respectivamente, el núcleo no participa en el transporte de electrones.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) Los tres organelos presentan material genético.

### **PREGUNTA 20**

Analicemos las opciones una por una en relación con el gráfico proporcionado:

A) La velocidad de la difusión simple disminuye a medida que la concentración de soluto se incrementa.

- Esta afirmación es incorrecta. Según el gráfico, la línea de difusión simple (línea discontinua) muestra un aumento constante en la velocidad de difusión a medida que aumenta el gradiente de concentración. No hay una disminución en la velocidad de difusión simple con el aumento de la concentración.

B) La velocidad de la difusión simple exhibe un comportamiento inversamente proporcional a la concentración del soluto.

- Esta afirmación también es incorrecta. Un comportamiento inversamente proporcional implicaría que a medida que aumenta la concentración del soluto, la velocidad de difusión disminuiría, lo cual no es lo que muestra el gráfico.

C) La velocidad de la difusión mediada por un transportador alcanza un máximo sugiriendo que el transportador es saturable.

- Esta afirmación parece ser correcta. En el gráfico, la línea de difusión mediada por transportador (línea continua) aumenta con el gradiente de concentración hasta cierto punto, después del cual se nivela, lo que indica que la velocidad de difusión no aumenta a pesar de un mayor gradiente de concentración. Esto es característico de un proceso saturable, donde los transportadores tienen una capacidad máxima y, una vez alcanzada, no pueden aumentar la velocidad de transporte a pesar de aumentos adicionales en la concentración del soluto.

D) La velocidad de la difusión mediada por un transportador es directamente proporcional al gradiente de concentración del soluto en todo el rango medido.

- Esta afirmación es incorrecta. Si bien la velocidad de difusión mediada por transportador aumenta con el gradiente de concentración al principio, no es directamente proporcional en todo el rango, ya que se nivela y no sigue aumentando después de alcanzar la saturación.

Por lo tanto, la opción correcta, basada en el gráfico, es:

C) La velocidad de la difusión mediada por un transportador alcanza un máximo sugiriendo que el transportador es saturable.

### **PREGUNTA 21**

Vamos a analizar las opciones paso a paso.

Según la descripción del experimento, la velocidad de transporte de la molécula a través de la membrana plasmática aumenta proporcionalmente con la concentración de la molécula hasta alcanzar una velocidad máxima. Una vez que se alcanza esta velocidad máxima, la velocidad de transporte se vuelve independiente de la concentración de la molécula. Esto sugiere que el transporte de la molécula sigue una cinética de saturación, similar a la cinética enzimática descrita por la ecuación de Michaelis-Menten.

La velocidad máxima mencionada es de 25 unidades arbitrarias (u.a.). Por lo tanto, estamos buscando una tabla en la que la velocidad de transporte aumente con la concentración hasta llegar a 25 u.a., y luego se mantenga constante a pesar de que la concentración de la molécula siga aumentando.

Vamos a revisar cada opción:

Opción A: La velocidad de transporte sigue aumentando incluso después de alcanzar las 25 u.a., lo cual no es consistente con la descripción del experimento.

Opción B: La velocidad de transporte aumenta con la concentración hasta llegar a 25 u.a., y luego se mantiene constante en 25 u.a. a pesar de un aumento en la concentración de la molécula. Esto es consistente con la descripción del experimento.

Opción C: La velocidad de transporte aumenta hasta 15 u.a. y luego se mantiene constante, lo cual no coincide con la velocidad máxima de 25 u.a. mencionada en el experimento.

Opción D: La velocidad de transporte aumenta hasta 25 u.a. y luego se mantiene constante en 25 u.a., pero la concentración de la molécula no aumenta después de alcanzar la velocidad máxima, lo cual no permite verificar si la velocidad se mantiene constante más allá de ese punto.

La opción que mejor se ajusta a la descripción del experimento es la opción B, ya que muestra un aumento proporcional de la velocidad de transporte con la concentración de la molécula hasta alcanzar la velocidad máxima de 25 u.a., y luego muestra que la velocidad se mantiene constante a pesar de un aumento adicional en la concentración de la molécula.

### **PREGUNTA 22**

En un experimento, la variable dependiente es aquella que se mide o se observa en respuesta a la manipulación de otra variable, conocida como la variable independiente. La variable independiente es la que el investigador cambia o controla para observar su efecto en la variable dependiente.

En el gráfico proporcionado, se muestra la relación entre la concentración del ion sodio ( $Na^+$ ) extracelular y la tasa relativa de transporte de un aminoácido y un azúcar. Aquí, la concentración de  $Na^+$  es la variable que se cambia o controla, lo que la convierte en la variable independiente. La tasa relativa de transporte es la variable que se mide en respuesta a los cambios en la concentración de  $Na^+$ , lo que la hace la variable dependiente.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La tasa relativa de transporte

### **PREGUNTA 23**

Para analizar el gráfico y llegar a una conclusión correcta, observemos los efectos de la adición de cada sustancia en el consumo de  $O_2$  y la síntesis de ATP:

1. La adición de la sustancia 1 muestra un descenso inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero no hay un cambio apreciable en la síntesis de ATP.
2. La adición de la sustancia 2 no muestra un cambio inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero sí hay un aumento en la síntesis de ATP poco después de su adición.
3. La adición de la sustancia 3 muestra un descenso en el consumo de  $O_2$  y un cese en la síntesis de ATP.
4. La adición de la sustancia 4 no muestra un cambio inmediato en el consumo de  $O_2$ , pero sí hay un aumento en la síntesis de ATP poco después de su adición.

Ahora, evaluemos las opciones dadas:

- A) La adición de la sustancia 4 provoca un aumento de la síntesis de ATP.  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 4, la línea punteada que representa la síntesis de ATP aumenta.
- B) La adición de la sustancia 2 provoca un aumento de la síntesis de ATP.  
- Esta afirmación también es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 2, la línea punteada que representa la síntesis de ATP aumenta.
- C) La adición de la sustancia 3 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 3, la línea sólida que representa el consumo de  $O_2$  disminuye.
- D) La adición de la sustancia 1 provoca una disminución del consumo de  $O_2$ .  
- Esta afirmación es correcta según el gráfico, ya que después de la adición de la sustancia 1, la línea sólida que representa el consumo de  $O_2$  disminuye.

Todas las opciones presentan afirmaciones que parecen ser correctas según el gráfico. Sin embargo, la pregunta específica que debemos elegir una conclusión correcta, y dado que no hay un efecto acumulativo ni interacciones entre las sustancias añadidas, debemos considerar la primera sustancia que muestra un efecto claro en el gráfico. En este caso, la opción D es la primera que muestra un efecto inmediato después de la adición de la sustancia, lo cual es una disminución en el consumo de  $O_2$ . Por lo tanto, la opción D parece ser la conclusión más inmediata y directa basada en la secuencia de eventos presentada en el gráfico.

#### **PREGUNTA 24**

Para confirmar el efecto anticonceptivo de la vasectomía, necesitamos verificar que los espermatozoides ya no están presentes en el semen, ya que esto indicaría que no pueden fertilizar un óvulo.

- A) Establecer la reversibilidad de esta intervención quirúrgica no confirma el efecto anticonceptivo, ya que se refiere a la posibilidad de restaurar la fertilidad después de la vasectomía, no a la efectividad de la vasectomía en sí.
- B) Verificar la ausencia de eyaculación después de la vasectomía tampoco confirma el efecto anticonceptivo, ya que la eyaculación puede ocurrir sin espermatozoides, y la vasectomía no necesariamente detiene la eyaculación, solo impide que los espermatozoides se mezclen con el líquido seminal.
- C) Complementar el efecto de la vasectomía con un método anticonceptivo hormonal no es una confirmación del efecto anticonceptivo de la vasectomía, sino una medida adicional de precaución.
- D) Determinar que posvasectomía hay ausencia de espermatozoides en el semen sí confirmaría el efecto anticonceptivo de la vasectomía, ya que esto demostraría que los espermatozoides no pueden llegar al semen y, por lo tanto, no pueden fertilizar un óvulo.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

**D) Determinar que posvasectomía hay ausencia de espermatozoides en el semen.**

#### **PREGUNTA 25**

Para responder a la pregunta, primero debemos analizar el gráfico y entender la información que presenta. El gráfico muestra el número de consultas por infecciones de transmisión sexual (ITS) en el sistema público de salud entre 1999 y 2003, separadas por sexo. Las ITS que se muestran son candidiasis, gonorrea, herpes y sífilis.

Ahora, revisemos cada una de las afirmaciones:

A) Las ITS por hongos son más frecuentes en los hombres.

- La candidiasis es una ITS causada por hongos. Según el gráfico, las consultas por candidiasis en hombres son significativamente menores que en mujeres. Por lo tanto, esta afirmación es incorrecta.

B) En ambos sexos, las ITS bacterianas son las más consultadas.

- Las ITS bacterianas presentadas en el gráfico son gonorrea y sífilis. Para los hombres, las consultas por gonorrea son mayores que las otras ITS mostradas, y para las mujeres, las consultas por sífilis son las más altas. Esta afirmación parece ser correcta, ya que en ambos sexos, una ITS bacteriana es la que tiene el mayor número de consultas.

C) En ambos sexos, la menor cantidad de consultas es por ITS virales.

- Las ITS virales presentadas en el gráfico son herpes y, en menor medida, la sífilis también puede ser considerada viral debido a su etiología compleja. Sin embargo, en el contexto de este gráfico, parece que el herpes es la ITS viral representada. Para los hombres, las consultas por herpes son menores que las otras ITS, pero para las mujeres, las consultas por herpes no son las menores, ya que la candidiasis tiene menos consultas. Por lo tanto, esta afirmación es incorrecta.

D) Las ITS presentan la misma prevalencia tanto en hombres como en mujeres.

- El gráfico muestra claramente que hay diferencias en el número de consultas por ITS entre hombres y mujeres, por lo que esta afirmación es incorrecta.

La afirmación correcta, basada en el análisis del gráfico, es la B) En ambos sexos, las ITS bacterianas son las más consultadas.

## PREGUNTA 26

Para determinar la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio, debemos analizar las variables presentadas en la tabla y las posibles relaciones entre ellas. La tabla compara dos grupos de niñas: aquellas con sobrepeso y aquellas sin sobrepeso. Para cada grupo, se proporcionan dos datos: la edad promedio de las niñas y la edad promedio en la que ocurrió su primera menstruación.

Las opciones de respuesta son:

A) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad promedio de las niñas y la edad de inicio de la menstruación?

B) ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel que cursan las niñas en el colegio y la edad de inicio de la menstruación?

C) ¿Cuál es la relación que existe entre el sobrepeso y la edad en la que ocurre la primera menstruación?

D) ¿Cuál es la relación que existe entre la edad que tienen las niñas y el sobrepeso?

La opción A no parece ser la correcta, ya que la tabla no está diseñada para comparar la edad promedio de las niñas con la edad de inicio de la menstruación directamente, sino que compara estos datos entre dos grupos distintos (con sobrepeso y sin sobrepeso).

La opción B tampoco es correcta, ya que el nivel que cursan en el colegio (séptimo) es el mismo para ambos grupos y no se está investigando su relación con la edad de inicio de la menstruación.

La opción C es la más plausible, ya que la tabla compara la edad promedio de la primera menstruación entre niñas con sobrepeso y sin sobrepeso, lo que sugiere que la investigación podría estar interesada en explorar si el sobrepeso tiene alguna influencia en la edad de la primera menstruación.

La opción D no es correcta porque, aunque la tabla muestra la edad promedio de las niñas, no está diseñada para investigar la relación entre la edad y el sobrepeso directamente.

Por lo tanto, la opción C es la que señala correctamente la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio:

C) ¿Cuál es la relación que existe entre el sobrepeso y la edad en la que ocurre la primera menstruación?

## PREGUNTA 27

Para responder a esta pregunta, debemos considerar cómo cambia el número de folículos primarios en los ovarios a lo largo de la vida de una mujer. Al nacer, las mujeres tienen la cantidad máxima de folículos primarios que tendrán

en su vida, y este número disminuye con el tiempo debido a la atresia y a la liberación de algunos folículos durante la ovulación.

El gráfico que buscamos debe mostrar una disminución en el número de folículos primarios a medida que aumentan los años. La disminución es más rápida al principio y se vuelve más lenta a medida que se acerca la menopausia, pero nunca aumenta ni se mantiene constante.

Analizando las opciones:

- La opción A muestra una disminución rápida al principio que se va haciendo más lenta con el tiempo, lo cual es consistente con el proceso de atresia y la disminución de folículos primarios.
- La opción B muestra un aumento en el número de folículos con el tiempo, lo cual es incorrecto.
- La opción C muestra un número constante de folículos seguido de una disminución, lo cual tampoco es correcto porque el número de folículos disminuye continuamente desde el nacimiento.
- La opción D muestra un número constante de folículos durante un período de tiempo seguido de una disminución repentina, lo cual tampoco refleja el proceso gradual de atresia.

Por lo tanto, la opción A es la que muestra de manera más adecuada el cambio en el número de folículos primarios a lo largo de la vida de una mujer sana, ya que refleja una disminución continua y gradual desde el nacimiento hasta la menopausia.

## **PREGUNTA 28**

Para esclarecer el contenido nutricional del alimento *X*, Pablo necesita identificar los diferentes nutrientes presentes en él. Los reactivos que tiene disponibles son el reactivo de Biuret, que detecta la presencia de enlaces peptídicos (y por lo tanto, la presencia de proteínas), y lugol, que detecta la presencia de almidón (un tipo de carbohidrato).

Ahora, vamos a analizar cada una de las opciones para determinar cuál sería una pregunta de investigación pertinente al propósito de Pablo:

- A) Esta opción pregunta sobre la detección de lípidos, pero Pablo no tiene reactivos para detectar lípidos, por lo que no es pertinente.
- B) Esta opción se enfoca en el protocolo y el tiempo para identificar biomoléculas, pero no necesariamente ayuda a esclarecer el contenido nutricional específico del alimento *X*.
- C) Esta opción es pertinente porque pregunta sobre la proporción de carbohidratos (almidón) con respecto a las proteínas en el alimento *X*, lo cual es relevante para entender el contenido nutricional del alimento.
- D) Aunque la contribución calórica es parte del contenido nutricional, esta opción no se relaciona directamente con el uso de los reactivos disponibles para detectar nutrientes específicos.

Por lo tanto, la opción más pertinente para la pregunta de investigación de Pablo sería la opción C) ¿En qué proporción están presentes los carbohidratos con respecto a las proteínas en el alimento *X*?

## **PREGUNTA 29**

Durante la profase de la meiosis I, ocurren varios eventos que son característicos de esta fase y que no se presentan en la profase de la mitosis. Vamos a revisar las opciones dadas:

- A) Desaparición del nucléolo: Este evento ocurre tanto en la profase de la meiosis como en la profase de la mitosis, por lo que no es exclusivo de la meiosis I.
- B) Formación del huso acromático: La formación del huso acromático también ocurre en ambas, la meiosis y la mitosis, por lo que tampoco es exclusivo de la meiosis I.
- C) Desorganización de la carioteca: La desorganización o desintegración de la carioteca sucede en ambas divisiones celulares, así que no es un evento único de la meiosis I.
- D) Condensación de los cromosomas: La condensación de los cromosomas es un proceso que se da tanto en la meiosis como en la mitosis, por lo que no es específico de la meiosis I.
- E) Apareamiento de los cromosomas homólogos: Este es el evento clave que diferencia la profase de la meiosis I de la profase de la mitosis. Durante la profase meiótica I, los cromosomas homólogos se aparean en un proceso conocido

como sinapsis, formando estructuras llamadas bivalentes o tétradas. Este apareamiento permite el entrecruzamiento o recombinación genética, que es fundamental para la variabilidad genética. Este evento no ocurre en la mitosis.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

E) Apareamiento de los cromosomas homólogos

### PREGUNTA 30

La tabla proporcionada muestra las etapas de un proceso de división celular y cómo varía la cantidad de ADN y la dotación cromosómica en cada etapa. Las etapas mencionadas son características de la meiosis, que es un tipo de división celular que reduce a la mitad el número de cromosomas y produce células reproductivas o gametos en organismos vertebrados.

Las etapas de la meiosis se dividen en dos rondas sucesivas: Meiosis I y Meiosis II. Durante la Meiosis I, los cromosomas homólogos se separan, y durante la Meiosis II, los cromátidas hermanas se separan. La cantidad de ADN se duplica antes de que comience la meiosis (durante la interfase, que no se muestra en la tabla), y luego se reduce a través de las dos divisiones meióticas sucesivas.

Analizando las opciones:

A) No es correcta porque la tabla no describe dos divisiones mitóticas, sino meióticas.

B) Es incorrecta porque la cantidad total de cromosomas no cambia durante la división celular; lo que cambia es la dotación cromosómica de cada célula hija, que se reduce a la mitad en comparación con la célula madre.

C) Esta opción es correcta. La tabla muestra cómo varía la cantidad de ADN y la dotación cromosómica durante las distintas etapas de la división celular meiótica, desde la Profase I hasta la Telofase II.

D) Esta opción es incorrecta porque no se refiere a dos divisiones celulares sucesivas en general, sino específicamente a la meiosis, que es un tipo de división celular especializada en la producción de gametos.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción C) Variaciones en la cantidad de material genético en distintas etapas de la división celular meiótica.

### PREGUNTA 31

La frase entre comillas indica una observación hecha por los investigadores durante su estudio: "detectó que las bacterias sintetizan el precursor de la insulina pero no lo procesan". Esto no es una hipótesis, ya que no es una suposición o explicación inicial que se pone a prueba. Tampoco es un objetivo, ya que no describe lo que los investigadores esperaban lograr con su investigación.

La frase podría considerarse una inferencia si los investigadores estuvieran interpretando datos o resultados para llegar a una conclusión. Sin embargo, la frase parece ser más descriptiva y directa, indicando lo que se observó durante el experimento.

Por lo tanto, la opción más adecuada es que la frase corresponde a un resultado (C), ya que describe un hallazgo concreto obtenido a partir de la investigación realizada.

### PREGUNTA 32

Para resolver esta pregunta, primero debemos entender cómo varía la cantidad de ADN durante las diferentes etapas de la meiosis.

1. Durante la fase G1, la célula tiene una cantidad normal de ADN, que representamos como  $c$ .
2. En la fase S, la célula replica su ADN, por lo que al final de esta fase y durante G2, la cantidad de ADN se duplica a  $2c$ .
3. Al final de la meiosis I (MI), la célula se ha dividido en dos células hijas, cada una con la cantidad de ADN duplicada, pero como hay dos células, la cantidad de ADN por célula vuelve a ser  $c$ .
4. Al final de la meiosis II (MII), cada una de las dos células hijas de la meiosis I se ha dividido nuevamente, resultando en cuatro células hijas, cada una con la mitad del ADN de una célula G1, es decir,  $\frac{c}{2}$ .

Dado que en la etapa S-G2 se contabilizaron 60 pg de ADN, esto corresponde a  $2c$  porque es después de la duplicación del ADN. Por lo tanto,  $c$ , la cantidad de ADN en G1, sería la mitad de 60 pg, es decir, 30 pg.

Al término de MII, cada célula debería tener  $\frac{c}{2}$ . Entonces, si  $c = 30$  pg, al final de MII, cada célula debería tener:

$$\frac{30 \text{ pg}}{2} = 15 \text{ pg}$$

Por lo tanto, la cantidad de ADN que debería contabilizar el equipo al término de MII es de 15.0 pg, que corresponde a la opción C) 15.0 pg.

### PREGUNTA 33

La pregunta se refiere al modelo biológico de estudio que los científicos utilizan para aplicar técnicas biotecnológicas en la modificación genética de plantas de cultivo. Las opciones A), C) y D) son características o rasgos que se pueden mejorar mediante la biotecnología, pero no son el modelo de estudio en sí. La opción B) "Las plantas de cultivo" es la que mejor se ajusta a la descripción de un modelo biológico de estudio, ya que son el objeto de investigación y modificación en la biotecnología agrícola. Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B) Las plantas de cultivo

### PREGUNTA 34

En una cadena trófica, la energía fluye desde los productores hasta los consumidores de diferentes niveles. Los productores, que generalmente son plantas o algas, capturan la energía del sol y la convierten en energía química a través de la fotosíntesis. Esta energía es la que se transfiere a través de la cadena trófica.

Los consumidores primarios son los herbívoros que se alimentan directamente de los productores. Los consumidores secundarios son los carnívoros que se alimentan de los consumidores primarios, y los consumidores terciarios son los carnívoros que se alimentan de los consumidores secundarios. Los carroñeros se alimentan de animales muertos y no están directamente involucrados en la transferencia de energía desde los productores.

Debido a la regla del 10%, solo alrededor del 10% de la energía se transfiere de un nivel trófico al siguiente. Esto significa que los productores tienen la mayor cantidad de energía disponible para transferir a otros organismos, ya que son la fuente de energía para todos los demás niveles tróficos.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) los productores.

### PREGUNTA 35

Claro, analicemos el gráfico y las opciones proporcionadas:

El gráfico muestra cómo la productividad primaria neta (en unidades arbitrarias, u.a.) de un bosque joven varía con la temperatura ambiente. La productividad primaria neta es la cantidad de energía que las plantas acumulan en forma de biomasa después de utilizar la energía necesaria para su metabolismo.

Observamos que la productividad primaria neta aumenta con la temperatura hasta cierto punto, después del cual comienza a disminuir. Esto sugiere que hay una temperatura óptima para la productividad primaria neta, y que tanto temperaturas más bajas como más altas que este óptimo pueden tener un efecto negativo en la productividad.

Ahora, revisemos las opciones:

A) A temperaturas inferiores a los  $0^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada gasta más energía en su metabolismo, por lo que no hay productividad primaria neta.

- Esta opción es plausible, ya que a temperaturas muy bajas, las plantas pueden necesitar gastar más energía para mantener sus procesos metabólicos, lo que podría reducir la productividad primaria neta. Sin embargo, el gráfico no muestra que la productividad sea cero por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , solo que es más baja que a temperaturas más altas.

B) A temperaturas superiores a los  $40^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada aumenta la transpiración, aumentando la productividad primaria neta.

- Esta opción es incorrecta porque el gráfico muestra que la productividad primaria neta disminuye después de superar un cierto punto de temperatura, que parece estar alrededor de los  $30 - 40^{\circ}\text{C}$ . El aumento de la transpiración generalmente no aumenta la productividad primaria neta; más bien, puede ser una respuesta al estrés por calor que puede llevar a una disminución de la productividad debido a la pérdida de agua y el cierre de estomas.

C) Entre  $20^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ , la vegetación estudiada aumenta la tasa fotosintética, elevando la productividad primaria neta.

- Esta opción parece ser la más acertada, ya que el gráfico muestra un aumento en la productividad primaria neta en este rango de temperatura, lo que podría estar asociado con un aumento en la tasa fotosintética.

D) A temperaturas superiores a  $40^{\circ}\text{C}$ , la productividad primaria neta aumenta, ya que la vegetación estudiada incrementa la tasa fotosintética.

- Esta opción es incorrecta porque el gráfico muestra claramente que la productividad primaria neta disminuye a temperaturas superiores a  $40^{\circ}\text{C}$ .

Por lo tanto, la inferencia más correcta basada en el gráfico es la opción C.

### **PREGUNTA 36**

Para responder a esta pregunta, debemos considerar la información proporcionada:

1. La planta 1 alcanza la máxima eficiencia fotosintética con la mitad de la concentración de  $\text{CO}_2$  que la planta 2.
2. Después de alcanzar la máxima tasa fotosintética, el valor no varía a pesar de aumentar la concentración de  $\text{CO}_2$  en ambas plantas.

Con estos puntos en mente, buscaremos un gráfico que muestre que una de las plantas (planta 1) alcanza su máxima tasa fotosintética a una concentración de  $\text{CO}_2$  más baja que la otra planta (planta 2). Además, ambos gráficos deben mostrar una meseta (un nivel constante de tasa fotosintética) después de alcanzar la máxima eficiencia, independientemente de un aumento en la concentración de  $\text{CO}_2$ .

Ahora, revisemos las opciones de gráficos proporcionadas:

- Opción A: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 2, y ambas tasas se mantienen constantes después de alcanzar su máximo. Esto coincide con la descripción.

- Opción B: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética después que la planta 2, lo cual no coincide con la descripción.

- Opción C: Muestra que la planta 2 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 1, lo cual no coincide con la descripción.

- Opción D: Muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética antes que la planta 2, y ambas tasas se mantienen constantes después de alcanzar su máximo. Esto también coincide con la descripción.

Entre las opciones A y D, la diferencia clave es la concentración de  $\text{CO}_2$  en la que cada planta alcanza su máxima tasa fotosintética. La opción correcta será aquella en la que la planta 1 alcance su máxima tasa fotosintética con la mitad de la concentración de  $\text{CO}_2$  en comparación con la planta 2.

Si observamos detenidamente, la Opción A muestra que la planta 1 alcanza su máxima tasa fotosintética a una concentración de  $\text{CO}_2$  significativamente menor que la planta 2, posiblemente alrededor de la mitad de la concentración necesaria para la planta 2. Por lo tanto, la Opción A es la que mejor representa los datos obtenidos según la descripción proporcionada.

### **PREGUNTA 37**

Primero, observamos que el estudiante intentó mezclar agua y aceite en diferentes condiciones: agitando manualmente, agitando con un instrumento de laboratorio, y aumentando la temperatura. En todos los casos, el resultado fue el mismo: el aceite y el agua no se mezclaron y se separaron en capas, con el aceite en la parte superior y el agua en la parte inferior.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) El tiempo de agitación de las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea. - Esta opción no parece correcta porque el estudiante intentó agitar la mezcla durante diferentes períodos de tiempo (1 minuto y 10 minutos) y no hubo cambio en el resultado.

B) El volumen añadido de cada sustancia impide la formación de una mezcla homogénea. - Esta opción tampoco parece correcta porque el estudiante usó el mismo volumen de cada sustancia (5 mL de agua y 5 mL de aceite) y el resultado fue el mismo en todos los intentos.

C) La temperatura a la que están sometidas las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea. - Esta opción tampoco es correcta porque el estudiante intentó aumentar la temperatura en el último intento y aún así las sustancias no se mezclaron.

D) La diferencia de polaridad entre las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea. - Esta opción parece ser la correcta. El agua es una molécula polar, mientras que el aceite es una sustancia no polar. Las moléculas polares y no polares no se mezclan bien debido a sus diferentes afinidades por las interacciones intermoleculares. El agua forma enlaces de hidrógeno entre sus moléculas, mientras que el aceite, al ser no polar, no puede formar este tipo de enlaces con el agua. Por lo tanto, la diferencia de polaridad entre el agua y el aceite impide que se mezclen y formen una solución homogénea, independientemente del tiempo de agitación o la temperatura.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

D) La diferencia de polaridad entre las sustancias impide la formación de una mezcla homogénea.

### **PREGUNTA 38**

Para abordar la hipótesis de que las botellas explotaron debido al aire que quedó en ellas, necesitamos entender cómo los cambios de temperatura afectan tanto al agua como al aire dentro de las botellas. La hipótesis sugiere que el aire es el responsable de la explosión, lo que implica que el cambio de temperatura podría haber causado una expansión del aire o del agua, o ambos, llevando a un aumento de la presión dentro de la botella hasta el punto de hacerla explotar.

La opción A) “¿Cómo afecta el cambio de temperatura al volumen del agua y el aire contenidos en la botella?” es la más relevante para investigar la hipótesis planteada. Esto se debe a que al congelar el agua, su volumen se expande, y si el aire también se expande o no puede escapar de la botella, la presión interna podría aumentar lo suficiente como para romper el vidrio. Esta pregunta se centra en los efectos físicos directos que podrían haber causado la explosión.

La opción B) “¿Cómo cambia la composición química del agua y del aire al bajar la temperatura?” no es tan relevante, ya que la composición química del agua y del aire no cambia significativamente con la temperatura, y no es un factor que contribuiría directamente a la explosión de las botellas.

La opción C) “¿Cómo cambia el material de la botella que contiene el agua y el aire al disminuir la temperatura?” podría ser relevante en el sentido de que el vidrio podría volverse más frágil a bajas temperaturas, pero no aborda directamente la cuestión del aire y su posible expansión.

La opción D) “¿Cómo cambia la presión del aire y la temperatura del agua al utilizar una botella de vidrio?” también es relevante, pero es menos específica que la opción A) en cuanto a la relación entre el cambio de temperatura y el volumen del agua y el aire, que es el núcleo de la hipótesis.

Por lo tanto, la opción A) es la que mejor permitiría iniciar una investigación para corroborar o refutar la hipótesis planteada.

### **PREGUNTA 39**

Para determinar cuál de las opciones es correcta, debemos analizar la relación entre la masa de arena retenida y el tamaño de los poros de cada tamiz. La lógica detrás de esto es que un tamiz con poros más grandes permitirá que pasen más partículas de arena, reteniendo menos masa, mientras que un tamiz con poros más pequeños retendrá más masa de arena.

Veamos cada opción:

A) El tamiz Z retiene 44,5 g de arena, mientras que el tamiz R retiene 22,1 g. Dado que el tamiz Z retiene más masa, podemos inferir que tiene poros más pequeños que el tamiz R. Por lo tanto, la opción A es incorrecta.

B) El tamiz Q retiene 30,0 g de arena, y el tamiz T retiene 38,7 g. Siguiendo la lógica anterior, el tamiz T tiene poros más pequeños que el tamiz Q porque retiene más masa. Por lo tanto, la opción B es correcta.

C) El tamiz W retiene 28,2 g de arena, y el tamiz X retiene 16,5 g. Como el tamiz W retiene más masa, tiene poros más pequeños que el tamiz X. Por lo tanto, la opción C es incorrecta.

D) El tamiz F retiene 69,8 g de arena, y el tamiz P retiene 49,8 g. El tamiz F tiene poros más pequeños que el tamiz P porque retiene más masa. Por lo tanto, la opción D es incorrecta.

La única opción correcta es la B, que afirma que el diámetro de los poros del tamiz Q es menor en comparación al tamiz de T.

#### PREGUNTA 40

Para confirmar que ocurre un cambio químico cuando se agrega vinagre al sarro en el hervidor, debemos buscar evidencias de una reacción química. Las reacciones químicas suelen estar acompañadas de ciertas señales, como la formación de un nuevo producto, cambio de color, producción de gas (burbujas), cambio de temperatura, entre otros.

Ahora, analicemos las opciones dadas:

A) Presencia de burbujas al agregar el vinagre al hervidor: La formación de burbujas es una señal común de que se está produciendo un gas como resultado de una reacción química. En este caso, el ácido acético del vinagre puede reaccionar con el carbonato de calcio del sarro, produciendo dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), agua y acetato de calcio. La presencia de burbujas indicaría la liberación de  $\text{CO}_2$  y, por lo tanto, confirmaría que está ocurriendo un cambio químico.

B) Aumento del volumen al agregar el vinagre al hervidor: Un aumento de volumen no necesariamente indica una reacción química. Podría ser simplemente una mezcla física de dos líquidos sin que ocurra una transformación química.

C) Cambio de estado del sarro al agregar el vinagre al hervidor: Un cambio de estado (de sólido a líquido, por ejemplo) no es una evidencia concluyente de una reacción química, ya que podría ser simplemente un cambio físico, como la disolución del sarro en el vinagre y el agua caliente.

D) Fragmentación del sarro en pequeños pedazos al agregar el vinagre al hervidor: La fragmentación podría ser el resultado de una reacción química, pero también podría ser simplemente una desintegración física del sarro debido a la acción del ácido sobre su estructura.

De las opciones presentadas, la que más claramente indica que está ocurriendo un cambio químico es la A) Presencia de burbujas al agregar el vinagre al hervidor, ya que esto sugiere la formación de un gas como producto de una reacción química entre el vinagre y el sarro.

#### PREGUNTA 41

El compuesto mostrado en la imagen tiene un grupo funcional característico que podemos identificar observando la disposición de los átomos y los enlaces entre ellos. El grupo funcional presente es el que está compuesto por el átomo de carbono que tiene un doble enlace con un átomo de oxígeno ( $C = O$ ) y un enlace simple con un grupo amino ( $-NH$ ) que a su vez está unido a un grupo metilo ( $-CH_3$ ).

Este grupo funcional específico, donde un átomo de carbono está doblemente enlazado a un oxígeno y también enlazado a un nitrógeno, es característico de las amidas. Las amidas son compuestos orgánicos que contienen el grupo funcional  $-CONH_2$  o una variante de este grupo donde el hidrógeno puede ser reemplazado por otro grupo alquilo o arilo.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) una amida.

#### PREGUNTA 42

La oración entre comillas dice: “personas expuestas a través de la respiración o el contacto de la piel durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen HAP’s pueden contraer cáncer”. Esta oración está presentando un

resultado observado en estudios realizados en humanos, donde se ha notado una correlación entre la exposición a HAP's y el desarrollo de cáncer.

Dado que la oración está presentando un resultado observado, no se trata de la descripción de un procedimiento experimental (A), que sería más detallado en cuanto a cómo se llevó a cabo el estudio. Tampoco es la formulación de una hipótesis (C), ya que una hipótesis es una suposición o predicción que aún no ha sido confirmada. Además, no es la postulación de una teoría (D), ya que una teoría es un principio establecido que ha sido confirmado a través de múltiples investigaciones y que explica un fenómeno.

Por lo tanto, la oración entre comillas corresponde a la presentación de una conclusión (B), ya que está resumiendo los hallazgos de los estudios realizados en humanos sobre la relación entre la exposición a HAP's y el riesgo de contraer cáncer.

### **PREGUNTA 43**

Para determinar el objetivo que pudo guiar los ensayos realizados por los investigadores, debemos analizar la información proporcionada en la pregunta y en las imágenes.

La primera imagen muestra la estructura química de la boldina, una molécula orgánica obtenida del boldo. La segunda imagen muestra una tabla con derivados de la boldina y su capacidad antiinflamatoria, indicada por la cantidad de signos más (+).

Al observar los derivados de la boldina en la tabla, podemos notar que cada uno tiene una estructura química ligeramente diferente, lo que sugiere que los investigadores estaban interesados en cómo los cambios en la estructura de la molécula afectan su capacidad antiinflamatoria.

Las opciones proporcionadas son:

- A) Indagar sobre la cantidad de grupos funcionales en la estructura de la boldina y su relación con la capacidad antiinflamatoria.
- B) Indagar sobre diversos compuestos que se pueden obtener de árboles endémicos de Chile y sus capacidades antiinflamatorias.
- C) Indagar sobre la relación entre el cambio de posición de un grupo funcional en la estructura de la boldina y su capacidad antiinflamatoria.
- D) Indagar sobre la incorporación de nuevos grupos funcionales a la molécula de boldina y su capacidad antiinflamatoria.

La opción A no parece ser la correcta porque no hay información que sugiera que los investigadores estaban contando los grupos funcionales o comparando la cantidad de estos.

La opción B tampoco parece adecuada, ya que la pregunta se centra específicamente en la boldina y sus derivados, no en una variedad de compuestos de diferentes árboles.

La opción C es plausible, ya que los derivados de la boldina mostrados en la tabla tienen grupos funcionales en diferentes posiciones, lo que podría indicar que los investigadores estaban interesados en cómo el cambio de posición de estos grupos afecta la actividad antiinflamatoria.

La opción D también es plausible, ya que los derivados pueden tener grupos funcionales adicionales o modificados en comparación con la molécula original de boldina, lo que sugiere que los investigadores podrían estar interesados en cómo la incorporación de nuevos grupos funcionales afecta la capacidad antiinflamatoria.

Para elegir entre las opciones C y D, debemos observar más detenidamente los derivados de la boldina en la tabla. Si los cambios consisten principalmente en la posición de los grupos funcionales existentes, la opción C sería la más adecuada. Si los cambios incluyen la adición de nuevos grupos funcionales, entonces la opción D sería la más adecuada.

Al observar los derivados, parece que hay cambios en la posición de los grupos funcionales (como el grupo metoxi -OCH<sub>3</sub> y el grupo hidroxilo -OH) así como la posible adición de nuevos grupos (como el grupo metilo -CH<sub>3</sub> en la primera estructura derivada). Esto hace que la elección entre C y D sea más difícil sin más información específica sobre los cambios realizados en cada derivado.

Sin embargo, dado que la opción C se enfoca específicamente en el cambio de posición y la opción D en la incorporación de nuevos grupos funcionales, y la tabla muestra tanto cambios de posición como posibles adiciones, la opción más inclusiva y que mejor refleja los cambios observados sería la D.

Por lo tanto, la respuesta más adecuada parece ser:

D) Indagar sobre la incorporación de nuevos grupos funcionales a la molécula de boldina y su capacidad antiinflamatoria.

#### PREGUNTA 44

Para determinar la respuesta correcta, primero debemos entender el propósito de las reglas de nomenclatura orgánica. La nomenclatura en química sirve para proporcionar un sistema estandarizado y universal de nombrar compuestos químicos de manera que los científicos puedan comunicarse de manera clara y precisa sobre qué compuestos están discutiendo, sin ambigüedad o confusión.

Ahora, vamos a analizar cada opción:

A) Esta opción sugiere que las reglas de nomenclatura orgánica están diseñadas para eliminar la confusión y asegurar que todos entiendan a qué compuesto se refiere un nombre dado. Esto es consistente con el propósito de tener un sistema estandarizado de nomenclatura.

B) Esta opción sugiere que las reglas están diseñadas para permitir múltiples nombres para cada compuesto y reconocer similitudes sin importar su procedencia. Sin embargo, esto iría en contra del propósito de tener un sistema estandarizado, ya que múltiples nombres para un mismo compuesto podrían causar confusión.

C) Esta opción sugiere que las reglas están diseñadas para destacar la importancia de los compuestos basándose en sus similitudes estructurales. Aunque las similitudes estructurales son importantes, el propósito principal de la nomenclatura no es destacar la importancia de los compuestos, sino proporcionar una forma clara y precisa de identificarlos.

D) Esta opción sugiere que las reglas solo se aplican para diferenciar compuestos con la misma cantidad de átomos. Esto es demasiado específico y no abarca el propósito general de la nomenclatura, que es proporcionar un sistema de nombramiento para todos los compuestos orgánicos, independientemente de su composición atómica.

Por lo tanto, la opción A es la explicación correcta del porqué se establecen las reglas de la nomenclatura orgánica.

#### PREGUNTA 45

En un experimento, la variable dependiente es aquella que se mide o se observa en respuesta a la manipulación de la variable independiente. La variable independiente es aquella que el investigador cambia o controla para observar su efecto en la variable dependiente.

En el experimento descrito, los investigadores están añadiendo cantidades crecientes de  $CO_2$  a los estanques para observar su efecto en los corales. Por lo tanto, la cantidad de  $CO_2$  es la variable independiente, ya que es lo que los investigadores están manipulando.

La variable dependiente debe ser el resultado que se observa en respuesta a la manipulación de la variable independiente. En este caso, los investigadores están observando el blanqueamiento de los corales, que es el efecto que se produce debido a la presencia de  $H_2CO_3$  y la disminución en la población de algas asociada con el aumento de  $CO_2$ .

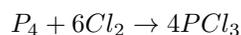
Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La variable dependiente es el blanqueamiento producido en los corales por presencia de  $H_2CO_3$ .

#### PREGUNTA 46

Para resolver esta pregunta, primero necesitamos escribir la ecuación química balanceada de la reacción entre el fósforo ( $P_4$ ) y el cloro ( $Cl_2$ ) para formar tricloruro de fósforo ( $PCl_3$ ).

La ecuación química para esta reacción es:



Esta ecuación nos dice que una molécula de fósforo tetraédrico ( $P_4$ ) reacciona con seis moléculas de cloro diatómico ( $Cl_2$ ) para producir cuatro moléculas de tricloruro de fósforo ( $PCl_3$ ).

Ahora, vamos a revisar cada una de las opciones para ver cuál es correcta:

A) 4 moléculas de fósforo producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 molécula de  $P_4$  (que contiene 4 átomos de fósforo) produce 4 moléculas de  $PCl_3$ , no 4 moléculas de  $P_4$ .

B) 2 moléculas de cloro producen 2 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque según la ecuación balanceada, se necesitan 6 moléculas de  $Cl_2$  para producir 4 moléculas de  $PCl_3$ .

C) 1 molécula de cloro produce 3 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 molécula de  $Cl_2$  no puede producir 3 moléculas de  $PCl_3$ .

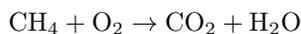
D) 1 átomo de fósforo produce 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es incorrecto porque 1 átomo de fósforo solo puede producir 1 molécula de  $PCl_3$ .

E) 12 átomos de cloro producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo. - Esto es correcto porque 6 moléculas de  $Cl_2$  (cada una con 2 átomos de cloro, por lo tanto, 12 átomos de cloro en total) producen 4 moléculas de  $PCl_3$ .

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción E) 12 átomos de cloro producen 4 moléculas de tricloruro de fósforo.

#### PREGUNTA 47

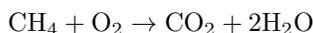
Para determinar la relación correcta en masa para la combustión completa del metano, primero debemos balancear la ecuación química dada. La ecuación química no balanceada es:



Balanceemos la ecuación:

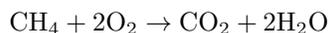
1. Comenzamos balanceando el carbono (C). Hay un átomo de carbono en el metano ( $CH_4$ ) y uno en el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), por lo que el carbono ya está balanceado.

2. A continuación, balanceamos el hidrógeno (H). Hay cuatro átomos de hidrógeno en el metano y dos en cada molécula de agua. Por lo tanto, necesitamos dos moléculas de agua para balancear el hidrógeno:



3. Finalmente, balanceamos el oxígeno (O). Hay dos átomos de oxígeno en el dióxido de carbono y dos más en las dos moléculas de agua, lo que hace un total de cuatro átomos de oxígeno en los productos. Por lo tanto, necesitamos dos átomos de oxígeno en los reactivos, que ya están presentes en una molécula de  $O_2$ . La ecuación ya está balanceada.

La ecuación balanceada es:



Ahora, calculemos las masas molares de cada compuesto:

-  $CH_4$ :  $12.01 \text{ g/mol} + 4 \times 1.008 \text{ g/mol} = 16.04 \text{ g/mol}$  -  $O_2$ :  $2 \times 16.00 \text{ g/mol} = 32.00 \text{ g/mol}$  -  $CO_2$ :  $12.01 \text{ g/mol} + 2 \times 16.00 \text{ g/mol} = 44.01 \text{ g/mol}$  -  $H_2O$ :  $2 \times 1.008 \text{ g/mol} + 16.00 \text{ g/mol} = 18.02 \text{ g/mol}$

Dado que la ecuación está balanceada con coeficientes estequiométricos de 1, 2, 1 y 2 respectivamente, las relaciones en masa para una combustión completa serán:

-  $CH_4$ :  $1 \times 16.04 \text{ g}$  -  $O_2$ :  $2 \times 32.00 \text{ g} = 64.00 \text{ g}$  -  $CO_2$ :  $1 \times 44.01 \text{ g}$  -  $H_2O$ :  $2 \times 18.02 \text{ g} = 36.04 \text{ g}$

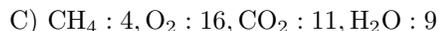
Por lo tanto, la relación correcta en masa para la combustión completa del metano es:



Ninguna de las opciones dadas coincide exactamente con estos números, pero si consideramos la relación más simple entre las masas, donde dividimos todas las masas por el factor común más pequeño (en este caso, 4), obtenemos:

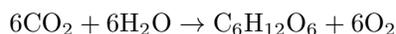


Por lo tanto, la respuesta correcta es:



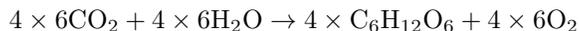
### PREGUNTA 48

Para resolver esta pregunta, primero debemos entender la ecuación química proporcionada, que representa la fotosíntesis:

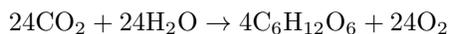


Esta ecuación nos dice que se necesitan 6 moléculas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y 6 moléculas de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) para producir 1 molécula de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) y 6 moléculas de oxígeno ( $\text{O}_2$ ).

Si queremos formar 4 moles de glucosa, necesitamos multiplicar todos los reactivos y productos de la ecuación por 4:



Esto nos da:



Por lo tanto, se necesitan 24 moles de agua para formar 4 moles de glucosa. Ahora, para convertir moles a moléculas, utilizamos el número de Avogadro, que es aproximadamente  $6.02 \times 10^{23}$  moléculas por mol. Multiplicamos la cantidad de moles de agua por el número de Avogadro:

$$24 \text{ moles de } \text{H}_2\text{O} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas/mol}$$

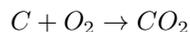
$$= 24 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas de } \text{H}_2\text{O}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

E)  $24 \times 6.02 \times 10^{23}$

### PREGUNTA 49

Para resolver este problema, necesitamos recordar la ecuación química balanceada para la combustión completa del carbono:



De acuerdo con la estequiometría de la reacción, un mol de carbono (C) reacciona con un mol de oxígeno diatómico ( $\text{O}_2$ ) para producir un mol de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

Primero, determinemos la cantidad de moles de carbono que tenemos. La masa molar del carbono es aproximadamente 12 g/mol. Por lo tanto, si tenemos 48 g de carbono:

$$\text{Moles de C} = \frac{\text{Masa de C}}{\text{Masa molar de C}} = \frac{48\text{g}}{12\text{g/mol}} = 4 \text{ moles de C}$$

Ahora, dado que la relación estequiométrica entre el carbono y el oxígeno es de 1:1, necesitaremos 4 moles de oxígeno diatómico para reaccionar completamente con los 4 moles de carbono.

La masa molar del oxígeno diatómico ( $O_2$ ) es de aproximadamente 32 g/mol. Por lo tanto, la masa de oxígeno necesaria es:

$$\text{Masa de } O_2 = \text{Moles de } O_2 \times \text{Masa molar de } O_2 = 4 \text{ moles de } O_2 \times 32g/mol = 128g$$

Por lo tanto, la masa exacta de comburente (oxígeno) necesaria es de 128 g.

La respuesta correcta es la opción D) 128 g.

### PREGUNTA 50

Para determinar la masa de oxígeno presente en la muestra de la sustancia X, necesitamos conocer la masa total de oxígeno que participó en la reacción. Esto incluye el oxígeno que estaba originalmente en la sustancia X y el oxígeno que se agregó en forma de  $O_2$  para la combustión.

La masa de  $H_2O$  absorbida nos da la cantidad de hidrógeno en la sustancia X, ya que cada molécula de agua se forma a partir de dos átomos de hidrógeno. De manera similar, la masa de  $CO_2$  absorbida nos da la cantidad de carbono, ya que cada molécula de dióxido de carbono contiene un átomo de carbono.

Para determinar la masa de oxígeno en la sustancia X, necesitamos saber cuánto oxígeno se consumió durante la combustión. Esto se puede hacer midiendo la masa de  $O_2$  que ingresa al sistema y la masa de  $O_2$  que no se consumió (es decir, el oxígeno que queda después de la reacción). La diferencia entre estas dos cantidades nos dará la masa de oxígeno que reaccionó.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) La masa de  $O_2$  que ingresa

Conocer la masa de  $O_2$  que ingresa nos permitirá calcular la masa de oxígeno que se consumió durante la combustión, y al restar la masa de oxígeno que se encuentra en el  $H_2O$  y  $CO_2$  formados, podremos determinar la masa de oxígeno que estaba presente en la sustancia X originalmente.

### PREGUNTA 51

Para evaluar la validez de los datos presentados por la estudiante, debemos considerar lo que se espera al medir la conductividad eléctrica de soluciones salinas. La conductividad eléctrica de una solución depende de la presencia de iones que puedan transportar la corriente eléctrica. Al disolver sal de mesa, que es cloruro de sodio ( $NaCl$ ), en agua, se forman iones de sodio ( $Na^+$ ) y cloruro ( $Cl^-$ ), que son los que permiten la conducción de la electricidad.

Ahora, revisemos las opciones dadas:

A) El número de veces que la estudiante mide la conductividad de la solución es insuficiente para asegurar la confiabilidad del resultado.

- La tabla muestra que se realizaron 6 mediciones para cada concentración de sal, lo cual parece ser un número razonable de repeticiones para obtener un promedio confiable.

B) La masa de sal es insuficiente para realizar mediciones y a partir de ello establecer conclusiones.

- La masa de sal varía desde 0,049 g hasta 10,240 g, lo que indica que se han probado distintas concentraciones. No hay evidencia en la tabla que sugiera que la masa de sal es insuficiente para realizar mediciones.

C) La estudiante ha omitido el volumen del agua empleado para preparar las soluciones salinas al momento de reportar sus datos.

- Esta opción es relevante porque la conductividad eléctrica depende de la concentración de iones en la solución, y la concentración se determina por la cantidad de sal disuelta en un volumen específico de agua. Sin conocer el volumen de agua, no se puede calcular la concentración real de la solución, y por lo tanto, no se pueden comparar adecuadamente las conductividades eléctricas.

D) Los resultados presentados por la estudiante incluyen la medida correspondiente al agua pura en lugar de variaciones de mezclas.

- La tabla no muestra un valor para la conductividad eléctrica del agua pura, sino que muestra valores para soluciones con diferentes masas de sal. Por lo tanto, esta opción no es correcta.

La opción correcta es la C, ya que para interpretar correctamente la conductividad eléctrica en relación con la concentración de la solución salina, es esencial conocer el volumen del agua en el que se disolvió la sal. Sin esta información, no se puede determinar la concentración de la solución, lo cual es un factor crítico para entender cómo la conductividad eléctrica varía con la concentración de la sal.

### PREGUNTA 52

Para predecir la solubilidad de los compuestos en diferentes solventes, podemos aplicar la regla general de "lo semejante disuelve a lo semejante". Esto significa que los compuestos tienden a ser solubles en solventes que tienen un carácter químico similar, es decir, los compuestos polares se disuelven mejor en solventes polares y los compuestos no polares se disuelven mejor en solventes no polares.

Analizando las opciones dadas:

- A) El tolueno puede disolver a la naftalina.
- B) El metanol puede disolver a la naftalina.
- C) El benceno puede disolver al amoníaco.
- D) El xileno puede disolver al cloruro de sodio.

La naftalina es un compuesto covalente no polar, por lo que se espera que sea soluble en solventes no polares.

El tolueno es un solvente no polar, por lo que es probable que pueda disolver a la naftalina, lo que hace que la opción A sea una inferencia correcta.

El metanol es un solvente polar, por lo que no es probable que disuelva bien a la naftalina, lo que hace que la opción B sea incorrecta.

El amoníaco es un compuesto covalente polar, y el benceno es un solvente no polar, por lo que no es probable que el benceno disuelva al amoníaco, lo que hace que la opción C sea incorrecta.

El cloruro de sodio es un compuesto iónico, que generalmente es soluble en solventes polares debido a la capacidad de estos para estabilizar los iones. El xileno es un solvente no polar, por lo que no es probable que disuelva al cloruro de sodio, lo que hace que la opción D sea incorrecta.

Por lo tanto, la inferencia correcta es:

**A) El tolueno puede disolver a la naftalina.**

### PREGUNTA 53

Para determinar el tiempo necesario para que 0.5 g de magnesio reaccionen completamente con una solución de ácido clorhídrico de  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  a  $25^\circ\text{C}$ , podemos analizar la información proporcionada en la tabla y buscar un patrón o tendencia que nos permita hacer una inferencia razonable.

La tabla muestra dos variables que afectan el tiempo de reacción: la concentración de la solución de ácido clorhídrico y la temperatura. Observamos que:

1. Al aumentar la concentración de la solución de ácido clorhídrico de  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  a  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , el tiempo de reacción disminuye significativamente a la misma temperatura. Por ejemplo, a  $20^\circ\text{C}$ , el tiempo de reacción disminuye de 80 s a 20 s al duplicar la concentración.
2. Al aumentar la temperatura, el tiempo de reacción también disminuye. Por ejemplo, para una concentración de  $0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , el tiempo de reacción disminuye de 80 s a 60 s al aumentar la temperatura de  $20^\circ\text{C}$  a  $25^\circ\text{C}$ .

Para la concentración de  $0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , no tenemos un dato directo para  $25^\circ\text{C}$ , pero podemos inferir que el tiempo de reacción a  $25^\circ\text{C}$  será menor que a  $30^\circ\text{C}$ , ya que a mayor temperatura, las reacciones suelen ocurrir más rápidamente. Sin embargo, el efecto de la temperatura no parece ser tan drástico como el de la concentración, ya que el tiempo de reacción se reduce a la mitad al aumentar la temperatura en  $10^\circ\text{C}$  (de 20 s a 10 s al pasar de  $30^\circ\text{C}$  a  $40^\circ\text{C}$ ).

Dado que 20 s es el tiempo de reacción a  $30^{\circ}\text{C}$  y  $0,2\frac{\text{mol}}{\text{L}}$ , y sabemos que a  $25^{\circ}\text{C}$  la reacción será más lenta que a  $30^{\circ}\text{C}$ , pero más rápida que a  $20^{\circ}\text{C}$  con la misma concentración, podemos inferir que el tiempo de reacción estará entre 20 s y 60 s.

Por lo tanto, la inferencia correcta es:

C) La reacción tardará entre 20 s y 60 s en ocurrir.

#### PREGUNTA 54

Para calcular la concentración molar de etanol en la bebida, primero necesitamos saber la cantidad de etanol en gramos que hay en la botella. La concentración dada es del 2,3% m/v, lo que significa que hay 2,3 gramos de etanol por cada 100 mililitros de solución. Como la botella contiene 1000 mililitros, podemos calcular la cantidad de etanol en gramos de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de etanol en gramos} = \frac{2,3 \text{ gramos}}{100 \text{ mL}} \times 1000 \text{ mL}$$

$$\text{Cantidad de etanol en gramos} = 23 \text{ gramos}$$

Ahora, para convertir la cantidad de etanol en gramos a moles, usamos la masa molar del etanol, que es  $46\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ :

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = \frac{\text{Cantidad de etanol en gramos}}{\text{Masa molar del etanol}}$$

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = \frac{23 \text{ gramos}}{46\frac{\text{g}}{\text{mol}}}$$

$$\text{Cantidad de etanol en moles} = 0,5 \text{ moles}$$

Finalmente, para obtener la concentración molar, dividimos la cantidad de etanol en moles por el volumen de la solución en litros. Como 1000 mililitros es igual a 1 litro, la concentración molar es:

$$\text{Concentración molar} = \frac{0,5 \text{ moles}}{1 \text{ L}}$$

$$\text{Concentración molar} = 0,5\frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

B)  $0,500\frac{\text{mol}}{\text{L}}$

#### PREGUNTA 55

La pregunta nos pide identificar cuál afirmación es correcta basada en la información dada. La información nos dice que Huygens y Newton tenían teorías diferentes para explicar la reflexión y refracción de la luz, y que los experimentos de Young demostraron que solo la teoría de Huygens explicaba correctamente los fenómenos de interferencia de la luz.

A) El experimento de Young explica los fenómenos de la luz de mejor forma que las teorías de Newton y Huygens.  
- Esta afirmación no es correcta porque la información no dice que el experimento de Young sea mejor que las teorías de Huygens y Newton, solo que la teoría de Huygens explicaba correctamente los experimentos de Young.

B) La teoría de Huygens contiene a la de Newton al predecir mejor los fenómenos de la luz.  
- Esta afirmación no es correcta porque la información no indica que la teoría de Huygens contenga a la de Newton, solo que la teoría de Huygens se ajusta mejor a los experimentos de Young.

C) La teoría de Huygens se ajusta mejor a ciertos fenómenos de la luz que la teoría de Newton.

- Esta afirmación es correcta porque la información indica que los experimentos de Young, que son fenómenos de interferencia de la luz, solo se explican correctamente con la teoría de Huygens y no con la de Newton.

D) Los resultados del experimento de Young son errados al desajustarse con la teoría de Newton.

- Esta afirmación no es correcta porque la información no dice que los resultados de Young sean errados, solo que no se ajustan a la teoría de Newton.

Por lo tanto, la afirmación correcta es la C) La teoría de Huygens se ajusta mejor a ciertos fenómenos de la luz que la teoría de Newton.

## PREGUNTA 56

Primero, consideremos la afirmación A) “La metodología experimental no era adecuada para el objetivo”. Esta afirmación es pertinente porque en la época de Galileo no existían instrumentos capaces de medir intervalos de tiempo tan cortos como  $10^{-5}$ s. Por lo tanto, aunque la idea de Galileo era innovadora, la tecnología de su tiempo no permitía llevar a cabo la medición con la precisión necesaria.

La afirmación B) “La luz de una lámpara no es adecuada ya que emite luz en todas direcciones” también es pertinente, pero no es la razón principal por la que el experimento de Galileo no tuvo éxito. Aunque la dispersión de la luz podría afectar la precisión de la medición, el problema principal era la incapacidad de medir tiempos tan cortos.

La afirmación C) “En la época de Galileo era difícil medir correctamente las distancias” puede ser cierta en un sentido general, pero no es relevante para el resultado del experimento. Incluso si Galileo hubiera medido la distancia con precisión, el tiempo de viaje de la luz seguía siendo demasiado corto para ser detectado con los instrumentos de su época.

Finalmente, la afirmación D) “La velocidad de la luz en la época de Galileo era infinita” es incorrecta. La velocidad de la luz no ha cambiado; lo que ha cambiado es nuestra capacidad para medirla. En la época de Galileo, simplemente no se conocía el valor de la velocidad de la luz ni se disponía de la tecnología para medirla con precisión.

Por lo tanto, la afirmación más pertinente al experimento y su resultado es la A) “La metodología experimental no era adecuada para el objetivo”.

## PREGUNTA 57

Para resolver este problema, debemos aplicar las leyes de la reflexión. Según la ley de la reflexión, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión, y ambos ángulos se miden con respecto a la normal a la superficie en el punto de incidencia.

Cuando un rayo de luz incide en un espejo plano, se refleja de tal manera que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Si el rayo de luz incide en un segundo espejo, se aplicará la misma ley para la segunda reflexión.

En el caso de dos espejos perpendiculares entre sí, el rayo reflejado del primer espejo se convierte en el rayo incidente para el segundo espejo. La dirección del rayo reflejado por el segundo espejo dependerá de la orientación del rayo incidente con respecto a la normal del segundo espejo.

Para determinar cuál de las opciones representa correctamente la doble reflexión, debemos buscar la opción donde los ángulos de incidencia y reflexión son iguales en cada espejo y donde la dirección del rayo reflejado final es consistente con estas leyes.

Vamos a analizar las opciones:

- Opción A: El rayo reflejado en el segundo espejo parece reflejarse hacia arriba, lo cual no es consistente con la ley de reflexión, ya que el ángulo formado con la normal al segundo espejo no parece ser igual al ángulo de incidencia.

- Opción B: El rayo reflejado en el segundo espejo parece reflejarse hacia la derecha, lo cual es consistente con la ley de reflexión, ya que el ángulo formado con la normal al segundo espejo parece ser igual al ángulo de incidencia.

- Opción C: El rayo reflejado en el segundo espejo parece reflejarse hacia la derecha, pero el ángulo de reflexión parece ser mayor que el ángulo de incidencia, lo cual no es consistente con la ley de reflexión.

- Opción D: El rayo reflejado en el segundo espejo parece reflejarse hacia arriba, lo cual no es consistente con la ley de reflexión por la misma razón que la opción A.

- Opción E: El rayo reflejado en el segundo espejo parece reflejarse hacia arriba, lo cual no es consistente con la ley de reflexión por la misma razón que la opción A y D.

Por lo tanto, la opción que representa correctamente la doble reflexión, siguiendo las leyes de la reflexión, es la opción B.

### PREGUNTA 58

Para determinar la relación correcta entre los índices de refracción  $n_1$ ,  $n_2$ , y  $n_3$  de los tres medios, debemos recordar la ley de Snell, que relaciona el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción con los índices de refracción de dos medios. La ley de Snell se expresa como:

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

donde  $n_1$  y  $n_2$  son los índices de refracción de los medios 1 y 2, respectivamente, y  $\theta_1$  y  $\theta_2$  son los ángulos de incidencia y refracción, respectivamente.

Cuando la luz pasa de un medio a otro con un índice de refracción mayor, el rayo de luz se acerca a la normal (la línea punteada en la figura), y cuando pasa a un medio con un índice de refracción menor, el rayo de luz se aleja de la normal.

Observando la figura proporcionada:

1. El rayo de luz se acerca a la normal al pasar del medio 1 al medio 2, lo que indica que  $n_2 > n_1$ . 2. El rayo de luz se aleja de la normal al pasar del medio 2 al medio 3, lo que indica que  $n_3 < n_2$ .

Combinando estas dos observaciones, obtenemos que  $n_2 > n_1$  y  $n_3 < n_2$ . Por lo tanto, también podemos concluir que  $n_3 < n_1$ .

La única opción que refleja correctamente estas relaciones es:

B)  $n_1 > n_3$  y  $n_2 < n_3$

Sin embargo, esta opción parece tener un error, ya que contradice la segunda observación de que  $n_3 < n_2$ . La opción correcta debería ser:

$n_1 < n_2$  y  $n_3 < n_2$

Pero esta opción no está presente en las respuestas proporcionadas. Por lo tanto, parece haber un error en las opciones dadas. La relación correcta basada en la figura y la ley de Snell sería:

$n_2 > n_1$  y  $n_2 > n_3$

Si tuviéramos que elegir la mejor opción de las proporcionadas, sería la opción A)  $n_1 > n_3$  y  $n_2 > n_3$ , ya que al menos refleja correctamente que  $n_3$  es el menor de los tres índices de refracción.

### PREGUNTA 59

Primero, revisemos cada una de las opciones para identificar el error o imprecisión desde la perspectiva de la Física:

A) Los cristales de hielo de los halos solares están, en realidad, en la mesósfera, porque es allí donde ocurren todos los fenómenos climáticos.

Esta afirmación es incorrecta. Los fenómenos climáticos, incluyendo la formación de cristales de hielo que pueden causar halos solares, ocurren principalmente en la tropósfera, no en la mesósfera. La tropósfera es la capa más baja de la atmósfera y es donde se desarrollan la mayoría de los fenómenos meteorológicos que afectan el clima y el tiempo.

B) Los halos solares al ser detectados sí pueden ser utilizados para predecir fenómenos telúricos, como los temblores o terremotos.

No hay evidencia científica que respalde la afirmación de que los halos solares puedan predecir fenómenos telúricos. Los halos solares son un fenómeno óptico y meteorológico, y no están relacionados con la actividad sísmica.

C) Los halos solares ocurren por la refracción de las ondas de luz en los cristales de hielo, es decir, los cristales mismos son ondas.

Esta afirmación es correcta. Los halos solares se producen cuando la luz del Sol se refracta a través de cristales de hielo en la atmósfera, creando un efecto óptico en forma de círculo alrededor del Sol. Los cristales de hielo actúan como prismas, desviando la luz y separándola en sus colores componentes.

D) Los halos solares se producen principalmente por el fenómeno óptico de la difracción, no el de la refracción.

Esta afirmación es incorrecta. Los halos solares son causados principalmente por la refracción de la luz en los cristales de hielo, no por la difracción. La difracción se refiere a la dispersión de la luz al pasar por un borde o una abertura estrecha, mientras que la refracción se refiere al cambio de dirección de la luz al pasar de un medio a otro de diferente densidad óptica.

Por lo tanto, la opción correcta que identifica un error o imprecisión en el texto desde la perspectiva de la Física es la D) Los halos solares se producen principalmente por el fenómeno óptico de la difracción, no el de la refracción.

### **PREGUNTA 60**

La radiación ultravioleta tiene longitudes de onda más cortas y, por lo tanto, frecuencias más altas que la luz visible para los humanos. Dado que las abejas pueden ver la radiación ultravioleta, esto significa que su aparato visual es sensible a frecuencias más altas que las que los humanos pueden percibir. Por otro lado, como las abejas no pueden ver la luz roja ni la radiación infrarroja, que tienen longitudes de onda más largas y frecuencias más bajas que la luz visible para los humanos, su rango de percepción no incluye estas frecuencias más bajas.

Por lo tanto, la afirmación correcta es:

B) es capaz de percibir frecuencias mayores.

### **PREGUNTA 61**

Un espejo convexo siempre forma imágenes virtuales, ya que los rayos de luz divergen después de reflejarse en la superficie curvada del espejo. Esto significa que los rayos de luz parecen provenir de un punto detrás del espejo, pero en realidad nunca se cruzan en ese punto. Por lo tanto, la imagen no puede ser real, ya que las imágenes reales se forman cuando los rayos de luz se cruzan realmente en un punto en el espacio.

Además, las imágenes formadas por un espejo convexo son siempre más pequeñas que el objeto original. Esto se debe a que la curvatura del espejo hace que los rayos de luz se dispersen, lo que hace que la imagen parezca más pequeña.

Por último, la imagen formada por un espejo convexo siempre se ubica detrás del espejo, ya que es una imagen virtual y no puede formarse delante del espejo.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) virtual, se ubica detrás del espejo y es de menor tamaño que el objeto.

### **PREGUNTA 62**

Para determinar las características de la imagen formada por una lente convergente, necesitamos saber la posición del objeto con respecto a la lente. Sin embargo, la imagen proporcionada no muestra la posición del objeto, solo indica la presencia de la lente convergente y sus focos. A pesar de esto, podemos discutir las posibles situaciones y las características de la imagen en cada caso:

**1. Objeto más allá del doble de la distancia focal (2F):**

- La imagen es real, invertida y de menor tamaño que el objeto.

**2. Objeto en el doble de la distancia focal (2F):**

- La imagen es real, invertida y del mismo tamaño que el objeto.

**3. Objeto entre el doble de la distancia focal (2F) y el foco (F):**

- La imagen es real, invertida y de mayor tamaño que el objeto.

**4. Objeto en el foco (F):**

- No se forma una imagen real, los rayos salen paralelos y no se cruzan.

### 5. Objeto entre el foco (F) y la lente:

- La imagen es virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto.

Dado que no se proporciona información específica sobre la posición del objeto, no podemos afirmar con certeza cuál de estas situaciones se aplica. Sin embargo, podemos descartar las opciones que mencionan una imagen virtual (D) y la ausencia de imagen (E), ya que una lente convergente sí forma imágenes y solo forma imágenes virtuales cuando el objeto está entre el foco y la lente.

Por lo tanto, las opciones posibles son aquellas que describen una imagen real e invertida (A, B, C). La diferencia entre estas opciones es el tamaño de la imagen en relación con el objeto. Sin más información, no podemos determinar si la imagen es de mayor tamaño, de menor tamaño o del mismo tamaño que el objeto.

### PREGUNTA 63

Para resolver este problema, necesitamos aplicar la segunda ley de Newton, que establece que la fuerza neta aplicada sobre un objeto es igual al producto de su masa y su aceleración ( $F = ma$ ).

Primero, calculamos la fuerza neta que el patinador necesita para alcanzar una aceleración de  $3\frac{m}{s^2}$ . La masa total del sistema patinador-barra es la suma de la masa del patinador y la masa de la barra:

$$m_{\text{total}} = m_{\text{patinador}} + m_{\text{barra}} = 60 \text{ kg} + 20 \text{ kg} = 80 \text{ kg}$$

Ahora, aplicamos la segunda ley de Newton para encontrar la fuerza neta:

$$F_{\text{total}} = m_{\text{total}} \cdot a = 80 \text{ kg} \cdot 3\frac{m}{s^2} = 240 \text{ N}$$

Esta es la fuerza neta que el patinador debe ejercer sobre los pilares para lograr la aceleración deseada. Dado que el enunciado dice que el patinador empuja los cuatro pilares simultáneamente con fuerzas de magnitudes iguales, la fuerza total se distribuye equitativamente entre los cuatro pilares.

Por lo tanto, la fuerza ejercida sobre cada pilar es:

$$F_{\text{pilar}} = \frac{F_{\text{total}}}{4} = \frac{240 \text{ N}}{4} = 60 \text{ N}$$

La magnitud de la fuerza que ejerció la barra sobre cada pilar es de  $60 \text{ N}$ . La respuesta correcta es la opción C)  $60.0 \text{ N}$ .

### PREGUNTA 64

A) Las direcciones de la aceleración y de la fuerza  $F$  son paralelas.

Esto no siempre es cierto, ya que la aceleración es causada por la fuerza neta, que es la suma vectorial de todas las fuerzas actuando sobre el cuerpo. Si hay otra fuerza actuando sobre el cuerpo, la dirección de la aceleración dependerá de la dirección y magnitud de ambas fuerzas.

B) Si  $F$  aumenta, entonces el módulo de la aceleración aumenta.

Esto es cierto siempre y cuando la otra fuerza que actúa sobre el cuerpo sea constante o nula, ya que la aceleración es directamente proporcional a la fuerza neta según la segunda ley de Newton  $F_{\text{neto}} = m \cdot a$ . Si  $F$  es la única fuerza que cambia, y aumenta, entonces la fuerza neta y por lo tanto la aceleración también aumentarán.

C) Si  $F$  disminuye, entonces el módulo de la fuerza neta disminuye.

Esto también es cierto bajo las mismas condiciones que la opción B. Si  $F$  disminuye y la otra fuerza es constante o nula, la fuerza neta disminuirá.

D) Si  $F$  se anula, la aceleración es constante.

Esto no necesariamente es cierto, ya que si la otra fuerza no es nula y es constante, la aceleración sería causada por esta otra fuerza. Si  $F$  se anula y no hay otra fuerza actuando, entonces no habría aceleración. Pero si la otra fuerza es variable, la aceleración también variaría.

E) Si  $F$  es constante, la aceleración es distinta de cero.

Esto es cierto siempre y cuando no haya otra fuerza actuando en la dirección opuesta con la misma magnitud, ya que en ese caso la fuerza neta sería cero y por lo tanto la aceleración también sería cero. Pero si la otra fuerza es menor o nula, entonces la aceleración sería distinta de cero.

La opción correcta es la B) Si  $F$  aumenta, entonces el módulo de la aceleración aumenta, ya que es la única afirmación que siempre se cumple bajo la condición de que la otra fuerza es constante o nula.

### PREGUNTA 65

Para determinar cuál de las opciones es una inferencia consistente con la información proporcionada, primero debemos analizar los datos de la tabla. La tabla muestra los tiempos que tarda un bloque de madera en detenerse después de que cesa la acción de una fuerza constante y paralela a la superficie del camino de vidrio. Se realizaron dos mediciones para cada una de las tres diferentes áreas de contacto del bloque con la superficie.

Primero, calcularemos el tiempo promedio para cada área de contacto sumando los dos tiempos medidos y dividiéndolos entre dos. Luego, compararemos estos tiempos promedio para ver si hay alguna relación con el área de contacto.

Para el área de  $25 \text{ cm}^2$ :

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{10,55 \text{ s} + 9,45 \text{ s}}{2} = \frac{20,00}{2} = 10,00 \text{ s}$$

Para el área de  $100 \text{ cm}^2$ :

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{9,90 \text{ s} + 10,10 \text{ s}}{2} = \frac{20,00}{2} = 10,00 \text{ s}$$

Para el área de  $75 \text{ cm}^2$ :

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{10,03 \text{ s} + 9,97 \text{ s}}{2} = \frac{20,00}{2} = 10,00 \text{ s}$$

Observamos que el tiempo promedio es el mismo para las tres áreas de contacto diferentes, lo que sugiere que el tiempo que tarda el bloque en detenerse es independiente del área de contacto con la superficie del camino.

Ahora, revisemos las opciones dadas:

A) Esta opción sugiere que el tiempo es proporcional a la masa del bloque. Sin embargo, no hay información sobre la masa del bloque en la tabla, por lo que no podemos hacer esta inferencia.

B) Esta opción sugiere que el tiempo es proporcional al área del bloque sobre la que se aplicó la fuerza. Los datos muestran que el tiempo promedio es el mismo independientemente del área de contacto, por lo que esta opción no es consistente con la información proporcionada.

C) Esta opción sugiere que el tiempo es independiente del área de contacto del bloque con la superficie del camino. Los datos apoyan esta afirmación, ya que el tiempo promedio es el mismo para todas las áreas de contacto.

D) Esta opción sugiere que el tiempo es independiente de la fuerza neta que actúa sobre el bloque en todo su movimiento. No hay información sobre la fuerza neta en la tabla, y esta opción no se relaciona directamente con los datos proporcionados.

Por lo tanto, la inferencia más consistente con la información proporcionada es la opción C:

C) El tiempo promedio que emplea el bloque en moverse por el camino desde que deja de actuar la fuerza aplicada sobre él hasta que se detiene es independiente del área de contacto del bloque con la superficie del camino.

### PREGUNTA 66

A) La magnitud de la fuerza de roce no siempre es menor que la magnitud de la fuerza peso. La fuerza de roce depende de la fuerza normal y del coeficiente de roce, pero no tiene una relación directa de magnitud con la fuerza peso.

B) La magnitud de la fuerza normal es igual a la magnitud de la fuerza peso solo si el cuerpo se mueve en una superficie horizontal sin aceleración vertical. En otros casos, como en una pendiente o si hay aceleración vertical, esta afirmación no es cierta.

C) La fuerza peso siempre actúa hacia abajo, hacia el centro de la Tierra, y la fuerza normal siempre actúa perpendicular a la superficie de contacto. Por lo tanto, la fuerza peso es paralela y de sentido contrario a la fuerza normal solo si la superficie es horizontal.

D) La fuerza de roce no es perpendicular a la fuerza normal. La fuerza de roce siempre actúa en la dirección opuesta al movimiento o a la tendencia del movimiento y es paralela a la superficie de contacto.

E) La fuerza de roce no es perpendicular a la fuerza peso. La fuerza de roce actúa paralela a la superficie de contacto y la fuerza peso actúa verticalmente hacia abajo.

La única afirmación siempre correcta es la C) la fuerza peso es paralela y de sentido contrario a la fuerza normal, siempre y cuando la superficie sea horizontal.

### PREGUNTA 67

Para comprobar el planteamiento de que la fuerza de roce estático máximo es directamente proporcional al peso del bloque, necesitamos variar el peso del bloque y medir la fuerza de roce estático correspondiente. El peso de un objeto es directamente proporcional a su masa y está dado por la ecuación  $P = m \cdot g$ , donde  $P$  es el peso,  $m$  es la masa y  $g$  es la aceleración debida a la gravedad.

A) Un bloque de masa conocida, mesas de distinto material conocido y un dinamómetro: Esta opción no permite variar el peso del bloque, solo permite medir la fuerza de roce en diferentes superficies.

B) Un bloque de volumen conocido, mesas de distinto material conocido y un dinamómetro: Esta opción tampoco permite variar el peso del bloque, ya que el volumen no afecta directamente al peso.

C) Bloques de distinto volumen e igual masa, una mesa de un material conocido y un dinamómetro: Esta opción tampoco es adecuada, ya que todos los bloques tienen la misma masa y, por lo tanto, el mismo peso, lo que no permite comprobar la proporcionalidad con la fuerza de roce.

D) Bloques de distinta masa y del mismo material, una mesa de un material conocido y un dinamómetro: Esta es la opción correcta, ya que al tener bloques de distinta masa, podemos variar el peso de los bloques y usar el dinamómetro para medir la fuerza de roce estático máximo. Al mantener constante el material de los bloques y de la mesa, aseguramos que el coeficiente de roce estático sea el mismo en todas las mediciones, lo que nos permite enfocarnos en la relación entre el peso y la fuerza de roce.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción D.

### PREGUNTA 68

La presión hidrostática en el fondo de un recipiente lleno de líquido se calcula con la fórmula:

$$P = \rho gh$$

donde  $P$  es la presión hidrostática,  $\rho$  es la densidad del líquido,  $g$  es la aceleración de gravedad y  $h$  es la altura del líquido en el recipiente.

Dado que el experimento se realiza en un lugar donde la magnitud de la aceleración de gravedad es constante y los recipientes están ubicados a la misma altura, podemos descartar las opciones A y D, ya que la aceleración de gravedad y la altura no varían en este experimento.

La opción B también puede ser descartada porque los recipientes están llenos completamente, lo que implica que la cantidad de líquido es la misma en todos los recipientes.

La opción C es la más consistente con lo realizado por el grupo, ya que están variando la densidad de los líquidos en recipientes idénticos y midiendo cómo afecta esto a la presión hidrostática en el fondo de cada recipiente. Por lo tanto, la pregunta de investigación más adecuada sería:

C) ¿Cómo varía la presión hidrostática en función de la densidad del líquido?

### PREGUNTA 69

Para encontrar la relación correcta entre las escalas de temperatura, necesitamos analizar la información que se nos da en la figura. La figura nos mostraría dos puntos de referencia que nos permiten establecer una relación lineal entre la escala Celsius y la escala P. Estos puntos son donde las dos escalas coinciden. Por ejemplo, si la figura mostrara que el punto de congelación del agua ( $0^{\circ}\text{C}$ ) corresponde a  $150^{\circ}$  en la escala P y el punto de ebullición del agua ( $100^{\circ}\text{C}$ ) corresponde a  $350^{\circ}$  en la escala P, podríamos usar estos dos puntos para encontrar la relación.

La relación lineal entre dos escalas de temperatura se puede expresar como:

$$T_P = aT_C + b$$

Donde  $a$  es el factor de escala y  $b$  es la constante de desplazamiento.

Para encontrar  $a$  y  $b$ , usamos los dos puntos de referencia:

1.  $T_C = 0$  corresponde a  $T_P = 150$  2.  $T_C = 100$  corresponde a  $T_P = 350$

Usando el primer punto de referencia, podemos encontrar  $b$ :

$$\begin{aligned} 150 &= a \cdot 0 + b \\ b &= 150 \end{aligned}$$

Usando el segundo punto de referencia, podemos encontrar  $a$ :

$$\begin{aligned} 350 &= a \cdot 100 + 150 \\ 350 - 150 &= a \cdot 100 \\ 200 &= a \cdot 100 \\ a &= 2 \end{aligned}$$

Por lo tanto, la relación correcta entre las escalas Celsius y P es:

$$T_P = 2T_C + 150$$

La respuesta correcta es la opción A)  $T_P = 2T_C + 150$ .

## PREGUNTA 70

La convección es un mecanismo de transmisión de calor que implica el movimiento de fluidos, ya sean líquidos o gases, por lo que la opción E) "La convección solo ocurre en líquidos" no es correcta, ya que también puede ocurrir en gases.

La conducción es el proceso de transmisión de calor a través de un material sin que haya movimiento de masa. Este proceso puede ocurrir en sólidos, líquidos y gases, por lo que la opción B) "La conducción ocurre en líquidos" es correcta.

La radiación es la transmisión de energía térmica a través de ondas electromagnéticas y puede ocurrir en el vacío, así como en medios materiales, por lo que la opción C) "La radiación solo ocurre en sólidos" y la opción D) "La radiación solo ocurre en el vacío" no son correctas.

La opción A) "La convección ocurre en el vacío" es incorrecta porque la convección requiere de un medio material (líquido o gas) para que el calor se transmita a través del movimiento de masas.

Por lo tanto, la afirmación correcta acerca de los mecanismos de transmisión de calor es:

B) La conducción ocurre en líquidos.

## PREGUNTA 71

La sensación de frío que experimenta la persona se debe a la transferencia de calor desde su pie hacia la superficie en contacto. Si ambas superficies están a la misma temperatura, la diferencia en la sensación de frío no puede atribuirse a una diferencia en la temperatura inicial de las superficies.

A) La diferencia entre los calores latentes no es relevante en este caso, ya que no hay un cambio de fase involucrado en la situación descrita.

B) La diferencia entre los calores específicos tampoco es la causa directa de la sensación de frío, ya que el calor específico es una medida de cuánto calor se necesita para cambiar la temperatura de una sustancia, y no está directamente relacionado con la rapidez con la que se transfiere el calor.

C) La diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica tampoco es relevante aquí, ya que se refiere a cómo cambia el tamaño de un material con la temperatura, y no a la transferencia de calor.

D) La diferencia entre los coeficientes de conductividad térmica es la respuesta correcta. La conductividad térmica es una medida de la capacidad de un material para conducir el calor. Si la baldosa tiene un coeficiente de conductividad térmica más alto que la alfombra, esto significa que la baldosa puede transferir calor desde el pie de la persona más rápidamente que la alfombra. Como resultado, el pie pierde calor más rápidamente en la baldosa y, por lo tanto, la persona siente más frío en ese pie.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

D) A la diferencia entre los coeficientes de conductividad térmica.

## **PREGUNTA 72**

Cuando dos placas continentales convergen, es decir, se mueven una hacia la otra, se caracteriza por varios fenómenos geológicos. Vamos a analizar cada opción para determinar cuál es la correcta:

A) La generación de fosas oceánicas en bordes continentales: Las fosas oceánicas generalmente se forman en zonas de subducción donde una placa oceánica se hunde bajo otra placa, ya sea continental u oceánica. Por lo tanto, esta opción no es característica de la convergencia entre placas continentales.

B) La presencia de cordones montañosos: Esta es una característica común en las zonas de convergencia entre placas continentales. La colisión de las placas provoca el plegamiento y la elevación del terreno, formando cadenas montañosas. Por ejemplo, la cordillera del Himalaya es el resultado de la convergencia entre la placa India y la placa Euroasiática.

C) La generación de fallas transformantes: Las fallas transformantes ocurren donde las placas se deslizan lateralmente una respecto a la otra. Aunque pueden estar asociadas con zonas de convergencia, no son el fenómeno principal que caracteriza la convergencia entre placas continentales.

D) La presencia de vulcanismo activo: El vulcanismo activo es más típico en zonas de subducción donde una placa oceánica se hunde bajo una placa continental, lo que puede llevar a la formación de volcanes. En la convergencia entre placas continentales, el vulcanismo no es tan prominente como en las zonas de subducción.

E) La nula sismicidad en la zona: La convergencia entre placas continentales está asociada con una alta actividad sísmica debido a la gran cantidad de estrés y presión que se acumula en las rocas a medida que las placas se empujan una contra la otra.

Por lo tanto, la opción correcta que caracteriza a una zona de convergencia entre placas continentales es:

B) La presencia de cordones montañosos.

## **PREGUNTA 73**

El albedo es una medida de cuánta radiación solar es reflejada por una superficie. Los glaciares, con su color blanco, tienen un albedo alto porque reflejan una gran parte de la radiación solar que reciben. Si la temperatura global de la Tierra aumenta, los glaciares tienden a derretirse y, por lo tanto, la superficie cubierta por ellos disminuye. Esto significa que hay menos área de superficie blanca para reflejar la radiación solar, lo que resulta en un albedo más bajo. Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) Debería disminuir, porque está disminuyendo la superficie cubierta por los glaciares.

## PREGUNTA 74

Primero, consideremos la propuesta de la estudiante: añadir un parámetro relacionado con la densidad poblacional a los modelos de predicción de las condiciones atmosféricas. La densidad poblacional podría influir en las condiciones atmosféricas debido a factores como la urbanización, la contaminación y el cambio en el uso del suelo, que pueden afectar el clima local.

Ahora, evaluemos cada opción:

A) Esta opción sugiere que las actividades humanas tienen un impacto insignificante en comparación con las causas naturales. Sin embargo, sabemos que las actividades humanas pueden tener un impacto significativo en el clima local, por lo que esta opción podría no ser correcta.

B) Esta opción propone que el nuevo parámetro debe ser probado como parte del modelo actual. Esto tiene sentido, ya que cualquier nuevo parámetro debe ser validado y ajustado con datos existentes para verificar si mejora la precisión de las predicciones.

C) Esta opción afirma que el nuevo parámetro contradice los modelos existentes porque depende del comportamiento humano, que es incierto para el futuro. Sin embargo, aunque el comportamiento humano futuro no se puede predecir con certeza, los modelos climáticos a menudo incluyen suposiciones y escenarios basados en tendencias y patrones actuales. Por lo tanto, esta opción podría no ser necesariamente correcta.

D) La última opción sugiere que el nuevo parámetro desecha el modelo anterior. Esto no necesariamente es cierto; la inclusión de un nuevo parámetro no implica automáticamente que se descarte el modelo existente. Más bien, podría ser una adición o refinamiento del modelo.

De estas opciones, la más razonable parece ser la B) Requiere ser probado como parte del modelo actualmente empleado, pues su ajuste a los datos ya conocidos lo hará más preciso con ellos. Esto se debe a que cualquier nuevo factor que se considere en un modelo científico debe ser cuidadosamente evaluado y validado con datos existentes para determinar su impacto en la precisión del modelo.

## PREGUNTA 75

En un circuito en paralelo, la diferencia de potencial (voltaje) es la misma en todas las resistencias, independientemente de su posición en el circuito o de la cantidad de resistencias conectadas. Esto se debe a que en un circuito en paralelo, todos los puntos que están directamente conectados a la misma línea de un terminal de la fuente de voltaje (como la batería) tienen el mismo potencial eléctrico.

Por lo tanto, podemos descartar las opciones C y D, ya que la diferencia de potencial no depende ni de la posición de las resistencias en el circuito ni de la cantidad de resistencias.

La resistencia equivalente de un circuito en paralelo se calcula utilizando la fórmula:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

donde  $R_{eq}$  es la resistencia equivalente y  $R_1, R_2, R_3, \dots$  son las resistencias individuales. La resistencia equivalente depende de los valores de las resistencias individuales, pero no de su posición en el circuito. Por lo tanto, podemos descartar la opción B.

La opción A es la única que queda y es coherente con el experimento realizado por la persona. La resistencia equivalente sí depende de la cantidad de resistencias del circuito, ya que al agregar más resistencias en paralelo, la resistencia equivalente disminuye.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

A) La resistencia equivalente depende de la cantidad de resistencias del circuito.

## PREGUNTA 76

La intensidad de la corriente eléctrica ( $I$ ) se define como la cantidad de carga ( $Q$ ) que pasa por un punto en un circuito en un intervalo de tiempo ( $t$ ). La fórmula para calcular la intensidad de la corriente es:

$$I = \frac{Q}{t}$$

En este caso, se nos dice que 3 C de carga ( $Q$ ) pasan por la batería cada 2 s ( $t$ ). Sustituyendo estos valores en la fórmula, obtenemos:

$$I = \frac{3\text{ C}}{2\text{ s}}$$

$$I = 1.5\text{ A}$$

Por lo tanto, la intensidad de la corriente que circula por la batería es de  $\frac{3}{2}$  A o 1.5 A.

La respuesta correcta es D)  $\frac{3}{2}$  A.

### PREGUNTA 77

Para encontrar la intensidad de corriente eléctrica que el amperímetro debería medir, podemos usar la relación entre potencia ( $P$ ), diferencia de potencial ( $V$ ) y corriente ( $I$ ) en un circuito eléctrico. La fórmula que relaciona estas tres cantidades es:

$$P = V \cdot I$$

Donde: -  $P$  es la potencia en vatios (W), -  $V$  es la diferencia de potencial en voltios (V), -  $I$  es la corriente en amperios (A).

Dado que conocemos la potencia ( $P = 6\text{ W}$ ) y la diferencia de potencial ( $V = 10\text{ V}$ ), podemos despejar la corriente ( $I$ ) de la fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Sustituimos los valores conocidos:

$$I = \frac{6\text{ W}}{10\text{ V}}$$

$$I = \frac{6}{10}\text{ A}$$

$$I = 0.6\text{ A}$$

Por lo tanto, el amperímetro debería medir una intensidad de corriente eléctrica de 0.6 A, lo que corresponde a la opción A)  $\frac{6}{10}$  A.

### PREGUNTA 78

Para determinar cuál de los circuitos disipa más energía por unidad de tiempo, necesitamos considerar la ley de Joule, que establece que la potencia disipada ( $P$ ) en una resistencia es proporcional al cuadrado de la corriente ( $I$ ) que pasa a través de ella y a su resistencia ( $R$ ):

$$P = I^2 R$$

Dado que todas las resistencias son idénticas y están sometidas a la misma diferencia de potencial ( $V$ ), la potencia total disipada en cada circuito dependerá de la resistencia equivalente del circuito completo y de la corriente total que fluye a través de él.

Para cada circuito, calcularemos la resistencia equivalente ( $R_{eq}$ ) y luego usaremos la ley de Ohm ( $V = IR$ ) para encontrar la corriente total ( $I$ ) que fluye a través del circuito. Finalmente, usaremos la ley de Joule para encontrar la potencia disipada.

A) En el circuito A, las tres resistencias están en paralelo. La resistencia equivalente de resistencias en paralelo es:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$
$$R_{eq} = \frac{R}{3}$$

B) En el circuito B, hay dos resistencias en paralelo y una en serie con ellas. La resistencia equivalente de las dos en paralelo es  $R/2$ , y sumando la resistencia en serie:

$$R_{eq} = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2}$$

C) En el circuito C, todas las resistencias están en serie, por lo que la resistencia equivalente es simplemente la suma de todas ellas:

$$R_{eq} = R + R + R = 3R$$

D) En el circuito D, hay una resistencia en serie con un par de resistencias en paralelo. La resistencia equivalente del par en paralelo es  $R/2$ , y sumando la resistencia en serie:

$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2}$$

Ahora, para cada circuito, la corriente total ( $I$ ) que fluye a través del circuito con una diferencia de potencial  $V$  aplicada es:

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

Y la potencia disipada en cada circuito es:

$$P = I^2 R_{eq} = \left( \frac{V}{R_{eq}} \right)^2 R_{eq} = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

Por lo tanto, el circuito que disipa más energía por unidad de tiempo es aquel con la menor resistencia equivalente, ya que esto resultará en la mayor corriente y, por lo tanto, en la mayor potencia disipada.

Comparando las resistencias equivalentes calculadas, vemos que el circuito A tiene la menor resistencia equivalente ( $R/3$ ). Por lo tanto, el circuito A disipará la mayor cantidad de energía por unidad de tiempo.

## PREGUNTA 79

La energía eléctrica en un circuito puede transformarse en varias formas de energía, como calor, luz, sonido o energía mecánica, dependiendo de los dispositivos conectados al circuito y de las propiedades de los materiales del circuito.

A) "Se conserva cuando los artefactos están conectados en serie." - Esta afirmación es incorrecta porque la energía eléctrica no se conserva en el sentido de que se transforma en otras formas de energía cuando los dispositivos están en funcionamiento. Por ejemplo, una bombilla transforma la energía eléctrica en luz y calor.

B) "Se puede estar disipando exclusivamente en ondas sonoras." - Esta afirmación es incorrecta porque, aunque algunos dispositivos pueden transformar la energía eléctrica en sonido (como un altavoz), no es el único modo de disipación de energía en un circuito. Además, la observación de que una parte del circuito está más caliente que el ambiente sugiere que hay disipación de energía en forma de calor.

C) "Se puede estar disipando en los alambres de conexión." - Esta afirmación es correcta. Si una parte del circuito está a una temperatura mayor que la del ambiente, es probable que la energía eléctrica se esté disipando en forma de calor en los alambres de conexión debido a su resistencia eléctrica. Este fenómeno se conoce como efecto Joule.

D) "Se transforma exclusivamente en energía mecánica." - Esta afirmación es incorrecta porque, aunque algunos dispositivos pueden transformar la energía eléctrica en energía mecánica (como un motor eléctrico), no es el único modo de transformación de energía en un circuito. Además, la observación de un aumento de temperatura indica que hay disipación de calor, no solo transformación en energía mecánica.

Por lo tanto, la respuesta correcta es:

C) Se puede estar disipando en los alambres de conexión.

### PREGUNTA 80

La fuerza electrostática entre dos partículas cargadas se describe por la Ley de Coulomb, la cual establece que la magnitud de la fuerza entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa. Matemáticamente, la Ley de Coulomb se expresa como:

$$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$$

donde  $F$  es la magnitud de la fuerza electrostática,  $k$  es la constante de Coulomb,  $q_1$  y  $q_2$  son las magnitudes de las cargas eléctricas de las partículas, y  $r$  es la distancia entre las partículas.

De esta ecuación, es claro que la magnitud de la fuerza electrostática depende del producto de las cargas eléctricas ( $q_1 \cdot q_2$ ), no de la semisuma de las cargas. Por lo tanto, la afirmación correcta es que la magnitud de la fuerza electrostática depende del producto de las cargas eléctricas de las partículas.

Ahora, analicemos las opciones propuestas:

A) Esta opción no es relevante, ya que la fuerza electrostática no depende de la semisuma de las distancias al origen del sistema de coordenadas.

B) Esta opción tampoco resuelve la controversia, ya que se enfoca en cómo cambia la magnitud de la fuerza con la distancia de separación, no con la relación entre las cargas eléctricas.

C) Cambiar el signo eléctrico de una de las partículas cambiará el sentido de la fuerza (de atracción a repulsión o viceversa), pero no nos dice nada sobre la dependencia de la magnitud de la fuerza con respecto a la semisuma o el producto de las cargas.

D) Esta opción es la correcta, ya que al modelizar los datos en un gráfico de fuerza electrostática en función del producto de las cargas eléctricas, se puede verificar directamente la relación proporcional que predice la Ley de Coulomb. Además, al incluir también la semisuma en el gráfico, se puede comparar y demostrar que no hay una relación directa entre la semisuma de las cargas y la magnitud de la fuerza electrostática.

Por lo tanto, la respuesta correcta es la opción D.

Pruebas de Acceso a la  
Educación Superior (PAES)



**EvoAcademy**

evoacademy.cl



@evoacdm