

1. La alternativa correcta es B

La sustancia que aplicada a las mitocondrias cumple con los dos criterios: aumento del consumo de oxígeno y del ATP sintetizado es la sustancia 2 ya es la sustancia 1 y 3 no producen ningún efecto en ambos parámetros y la sustancia 4 sólo estimula el consumo de oxígeno.

2. La alternativa correcta es C

Si se quiere demostrar que una proteína es secretada mediante vesículas por una célula epitelial glandular digestiva, el procedimiento experimental adecuado sería inhibir al aparato de Golgi, que es el organelo encargado del empaquetamiento y secreción de sustancias al interior celular.

3. La alternativa correcta es B

Considerando que se quería ver el efecto a nivel intracelular de una sustancia X que bloquea la síntesis de algunos de fosfolípidos, la opción que representa una alteración inmediatamente esperable a nivel citoplasmático después de la aplicación de la sustancia X es la alternativa que indica una alteración del aparato de Golgi ya que corresponde a un organelo, estructura membranosa citoplasmática, las demás estructuras citoplasmáticas no son membranosas (cromosomas, ribosomas y nucléolos).

4. La alternativa correcta es D

Los cloroplastos son las estructuras indicadas con el número 4 y que son de exclusividad de las células vegetales.

La estructura 1 que corresponde al Retículo endoplasmático, la estructura 2 al aparato de Golgi y la estructura 3 a las mitocondrias todas estructuras celulares comunes tanto para células animales como vegetales.

5. **La alternativa correcta es B**

Los miocitos son las células musculares esqueléticas especializadas en la contracción muscular que tienen ciertas diferenciaciones como son una gran cantidad de mitocondrias por su mayor demanda energética, un gran desarrollo de REL por su necesidad de almacenamiento de calcio y un gran desarrollo de citoesqueleto por su actividad contráctil. Por otro lado, los fagocitos son las células inmunitarias encargadas de eliminar los patógenos realizando fagocitosis, es decir la incorporación y la posterior digestión intracelular de los agentes causantes de enfermedad para ello necesita gran cantidad de lisosomas.

6. **La alternativa correcta es A**

La interacción hormonal entre el hipotálamo, la glándula hipófisis anterior y los ovarios regula el funcionamiento del aparato reproductor femenino.

El hipotálamo secreta un pequeño péptido, la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). La GnRH regula la liberación de la hormona luteinizante (LH) y la hormona foliculoestimulante (FSH) en la hipófisis. Estas hormonas son liberadas en cortos pulsos y promueven la secreción de hormonas sexuales por parte de las gónadas (ovarios y testículos).

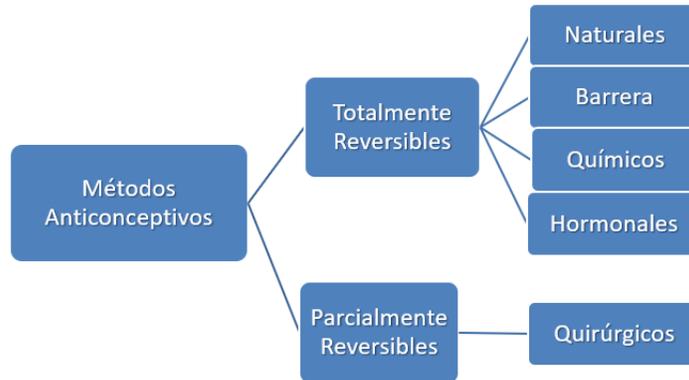
En específico este esquema el hipotálamo produce hormonas que estimulan (signo +) la secreción de la hipófisis y a su vez la hipófisis produce hormonas que estimulan la secreción de los ovarios y testículos. Pero también las hormonas producidas por los ovarios y testículos a su vez inhiben (signo negativo) la secreción tanto de la hipófisis como del hipotálamo. Esto se conoce como mecanismo de retroalimentación negativa, donde el aumento del producto final disminuye el estímulo original.

7. **La alternativa correcta es B**

El propósito de la investigación es evaluar la acción individual de tres fármacos (X, W y Z) que favorecen la regeneración de la piel, y de esta manera reducen el tiempo de duración de las heridas. Para lograr el propósito se aplicaron los fármacos en tres sujetos distintos con sífilis que presentaban heridas en la piel, por lo tanto, el diseño más acorde y que va a entregar resultados confiables es el modelo 2. El cual representa la aplicación de los tres fármacos por separado en los tres individuos. En cambio, en el modelo 1 representa la aplicación de los tres fármacos en conjunto en los tres individuos. El modelo 3 representa la aplicación de dos fármacos en conjunto en tres individuos y el modelo 4 no se está aplicando los tres fármacos, se está probando sólo un fármaco en un individuo.

8. **La alternativa correcta es D**

Para responder este ejercicio debe conocer la clasificación de los métodos de control de natalidad. A continuación, se presenta un esquema que los clasifica según el criterio de reversibilidad.



Los anticonceptivos hormonales poseen alta efectividad y requieren control médico, por lo que la alternativa correcta es D.

9. **La alternativa correcta es D**

El ciclo ovárico, es una serie de eventos causados por acción de variaciones hormonales plasmáticas que determinan la fisiología del sistema reproductor femenino.

El ciclo menstrual es un periodo de aproximadamente 28 días en el que la mujer experimenta cambios en su cuerpo, especialmente en el útero y los ovarios de su sistema reproductor, por la acción de las hormonas sexuales femeninas.

Todos estos cambios tienen como objetivo preparar a la mujer para un posible embarazo, desde que inicia su etapa reproductiva con la primera menstruación, hasta que llega la menopausia.

Las grandes etapas del ciclo son las fases preovulatorias, ovulación y la fase post ovulatoria. Su duración puede variar entre 23 y 35 días en función de la mujer, ya que algunas tienen ciclos más cortos o más largos, siendo la fase preovulatoria la más variable y la fase postovulatoria constante en todas las mujeres y dura 14 días.

CARACTERÍSTICAS DEL CICLO	1	2	3	4
Duración de la menstruación	6	6	5	6
Duración del ciclo	34	26	32	30
Día en que ocurre la ovulación	20	12	18	14
Cantidad de ovocitos liberados	1	1	1	1

Entonces la mujer que tiene una alteración en el día de la ovulación es la mujer 4, ya que debería ovular el día 16 y no el día 14 del ciclo.

10. La alternativa correcta es B

Para responder este ejercicio debe comprender cuáles son las etapas del método científico y establecer su relación con el texto propuesto.

El enunciado describe al detalle la respuesta tentativa inicial o hipótesis ya que indica que el estudio realizado por Breakey y colaboradores planteó o postuló como hipótesis que: "la variación de la concentración de Ig A en la leche humana tenía que ver con el desarrollo de los síntomas de la enfermedad, en recién nacidos en un entorno con alta exposición a los patógenos". Lo que posteriormente fue confirmado ya que los resultados de la investigación mostraron que las concentraciones de Ig A en la leche se relacionan con la enfermedad de los lactantes, de forma que, a mayores concentraciones de Ig A menor es la tasa de enfermedad.

11. La alternativa correcta es C

Para cumplir con el objetivo de estudiar mitosis lo primero que se debe realizar es seleccionar organismos eucariontes (que tienen núcleo) tanto unicelulares como pluricelulares, porque los organismos procariontes no realizan mitosis.

12. La alternativa correcta es D

Como lo indica el enunciado del ejercicio en la prevención del cáncer de colon, juega un papel fundamental la microbiota intestinal, en especial un tipo de bacterias bífidas, que sintetizan ácido butírico a partir de polisacáridos complejos de la dieta. En específico "este ácido inhibe el desarrollo de tumores" formados a partir de las células de revestimiento del colon (colonocitos). Por lo que al ser el tumor una consecuencia de mitosis descontroladas la alternativa que señala la función del ácido es inhibir la proliferación celular.

13. La alternativa correcta es C

Una de las aplicaciones de la biotecnología es la búsqueda de más y mejores enzimas para el lavado de la ropa. En esta investigación se encontraron tres tipos de enzimas degradadoras de lípidos, todas provenientes de una misma cepa bacteriana y lo que buscaba era evaluar su efectividad a distintas temperaturas. La efectividad de las enzimas se mide a través de la actividad degradadora de lípidos, es decir a mayor actividad degradadora más efectividad. Por lo tanto, la enzima 1 y 2 son más efectivas alrededor de los 30°C en cambio la enzima 3 es más efectiva a los 20°C.

14. La alternativa correcta es B

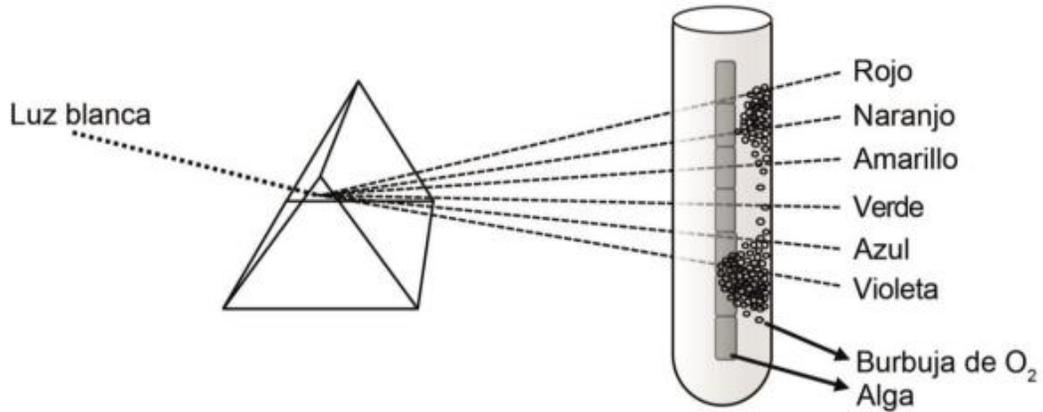
Para responder esta pregunta debes analizar cómo varía la característica de una población de aves silvestres en función del tiempo. La selección natural puede definirse como la reproducción diferencial de los individuos de una población, y esta condición es determinada por las condiciones ambientales (presiones de selección), que favorecen la sobrevivencia y posterior reproducción de ciertos individuos por sobre otros. Esta reproducción diferencial de los individuos provoca un cambio en la frecuencia de ciertas características en la población a través del paso de las generaciones. Las características "seleccionadas", con el paso de las generaciones comienzan a tener una mayor representación en las poblaciones. En la pregunta se presenta la frecuencia del número de huevos depositados a lo largo del tiempo, observándose que la selección natural favoreció al número de huevos promedio depositados, ya que el número promedio de polluelos sobrevivientes es mayor con 4 y 5 huevos depositados, en cambio en los valores extremos es decir 1 huevo depositado hay 0 sobrevivientes y en el valor 8 huevos depositados hay 0,8 sobrevivientes. Por lo tanto, la curva después de la selección debe ser más pronunciada en la parte central de la gráfica.

15. La alternativa correcta es D

La selección natural opera a través de un éxito reproductivo diferencial. Si un determinado carácter favorece la fecundidad y la sobrevivencia de un determinado grupo de individuos, este carácter tenderá a extenderse dentro de una población. El ejemplo utilizado en este caso es la presencia de un pico grueso y firme, y se asume que permite utilizar un recurso (semillas duras) en mejor forma que un pico delgado, lo que tendrá como consecuencia una mejor utilización de recursos y por lo tanto una mayor (más eficiente) asignación a reproducción y a sobrevivencia, por lo que será seleccionado en el tiempo, aumentando la frecuencia de este rasgo en generaciones sucesivas.

16. **La alternativa correcta es B**

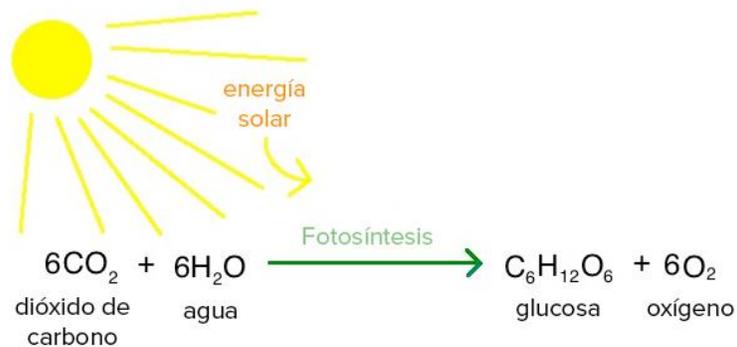
A partir de los resultados se puede inferir que la longitud de onda más eficiente para la realización de la fotosíntesis es la que corresponde al color violeta, debido a que es el sector del tubo de ensayo donde hay más acumulación de burbujas de oxígeno, signo irrefutable de mayor actividad fotosintética tal como lo muestra el esquema.



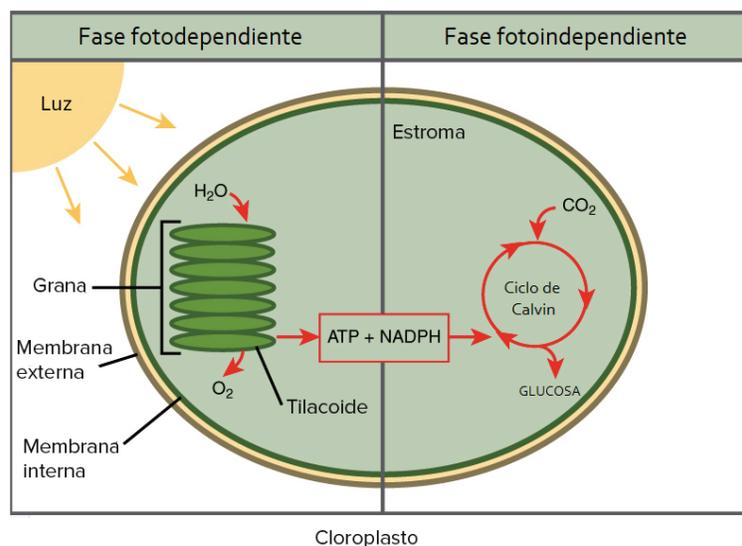
17. La alternativa correcta es C

Durante la fotosíntesis, los fotoautótrofos usan energía del sol, junto con dióxido de carbono y agua, para formar glucosa y oxígeno.

La ecuación general para la fotosíntesis es:



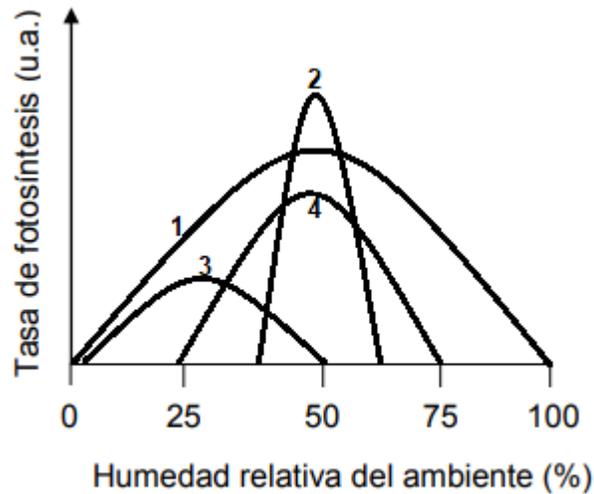
Hay dos etapas principales de la fotosíntesis: la fase fotodependiente y la fotoindependiente o ciclo de Calvin.



Por lo tanto, si los botánicos encontraron que las temperaturas extremadamente altas dañan la membrana de los cloroplastos y hace que el contenido de los cloroplastos se filtre hacia el citosol, por lo que dejan de funcionar, disminuirá la producción de glucosa y de oxígeno, ambos productos de la fotosíntesis.

18. **La alternativa correcta es B**

La relación que se establece entre las cuatro especies de plantas estudiadas y su actividad fotosintética en relación con la humedad ambiental se representa en el siguiente gráfico que evidencia claramente que:



La alternativa A es incorrecta porque la tasa de fotosíntesis de la especie 1 es dependiente de los distintos porcentajes de humedad relativa del ambiente, siendo más alta la tasa a un 50% de humedad relativa que a valores extremos de humedad.

La alternativa B es correcta porque la especie 2 tiene la mayor tasa de fotosíntesis a un 50% de la humedad relativa del ambiente, ya que posee el valor más alto respecto de las otras especies.

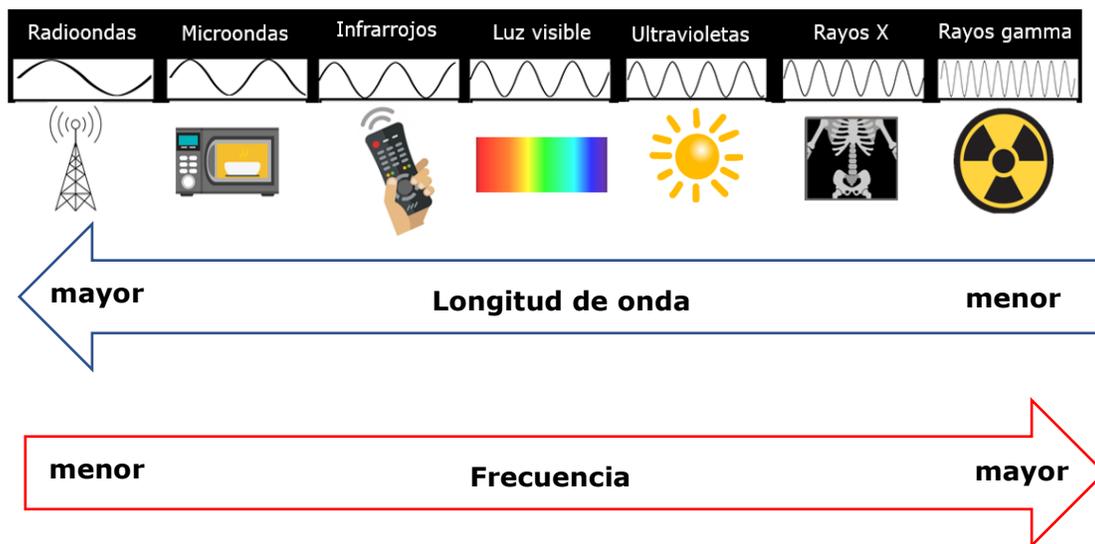
La alternativa C es incorrecta porque entre el rango de 25% y 50% de humedad la especie 4 tiene tasas fotosintéticas más altas que la especie 3.

La alternativa D es incorrecta porque la especie 4 tiene una tasa fotosintética más baja que la especie 2 a valores medios de humedad relativa.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. La alternativa correcta es A

Para responder este ejercicio, es necesario recordar el espectro electromagnético, que corresponde al conjunto de ondas electromagnéticas existentes, ordenadas de acuerdo a alguna característica particular, tal como se muestra a continuación:



Es importante destacar que, a pesar de las diferencias que estas ondas presentan, en el vacío se propagan todas con igual rapidez. Ahora, de acuerdo con la información entregada antes, es correcto afirmar que la radiación ultravioleta (UV) tiene menor longitud de onda que la radiación infrarroja, tal como lo indica la alternativa A.

20. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta, se debe recordar que la rapidez de propagación de una onda se puede obtener del producto entre su longitud de onda (λ) y su frecuencia (f):

$$V = \lambda \cdot f$$

Inicialmente, la onda se propaga en el vacío, donde su rapidez es c . Por lo tanto, reemplazando los datos dados:

$$c = \lambda \cdot f$$

Luego se indica que la onda pasa a un medio con índice de refracción n , por lo que se debe utilizar la ecuación para calcular la rapidez de propagación de la luz (V_m) a través de un medio la cual se expresa tal como se muestra a continuación,

$$V_m = \frac{c}{n_m}$$

Donde c corresponde a la rapidez de propagación de la luz en el vacío y n_m al índice de refracción del medio.

Reemplazando los datos se obtiene:

$$V_x = \frac{c}{n}$$
$$\lambda_x \cdot f_x = \frac{c}{n}$$

Es importante recordar que, al cambiar de medio, la frecuencia no se modifica. Por lo tanto, la frecuencia en el medio X será igual a la frecuencia en el vacío ($f_x = f$).

Además, como antes se había mencionado, la rapidez en el vacío era el producto de la longitud onda y la frecuencia ($c = \lambda \cdot f$) entonces reemplazando esto en la última ecuación se obtiene que:

$$\lambda_x \cdot f_x = \frac{c}{n} \quad \Rightarrow \quad \lambda_x \cdot f = \frac{\lambda \cdot f}{n} \quad \Rightarrow \quad \lambda_x = \frac{\lambda}{n}$$

Finalmente, es correcto afirmar que en el nuevo medio la longitud de onda es λ/n y la frecuencia f , tal como lo indica la alternativa A.

21. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, distancia objeto - espejo.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta pregunta, se mide la altura de la imagen formada.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, la altura del objeto y el espejo no se modifican durante la experiencia.

Con estas variables en mente, la conclusión debe relacionar la variable independiente con la variable dependiente, es decir, cómo la distancia entre el espejo y el objeto afecta la altura de la imagen. Al analizar los resultados, es correcto afirmar que existe una relación inversa entre ellas: a medida que la distancia aumenta, la altura de la imagen disminuye.

Es importante destacar que esta relación no es proporcional. Si fuera proporcional, duplicar la distancia (por ejemplo, de 5 cm a 10 cm) resultaría en que la altura de la imagen se redujera a la mitad, lo cual no ocurre según los datos experimentales.

Considerando lo anterior, la alternativa correcta es la D.

22. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, es necesario recordar el fenómeno de la refracción de la luz y cómo se comporta al pasar de un medio a otro con diferentes densidades.

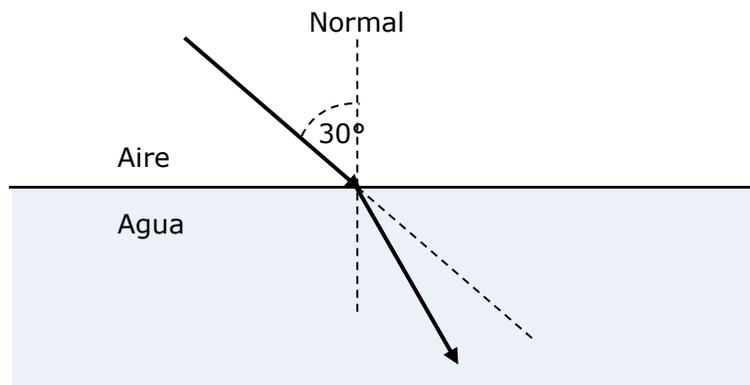
Para esto se puede recurrir a una sencilla regla, que proviene de la ley de Snell ($\eta_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = \eta_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$) y la relación entre la rapidez de propagación de una onda y el índice de refracción ($V_x = \frac{c}{\eta_x}$). Esta regla señala que donde la rapidez de propagación es menor, la longitud de onda es menor y el ángulo es menor, entonces como la luz se propaga más rápido en el aire que en el agua se cumple que:

$$V_{\text{aire}} > V_{\text{agua}}$$

$$\lambda_{\text{aire}} > \lambda_{\text{agua}}$$

$$\alpha_{\text{aire}} > \alpha_{\text{agua}}$$

Considerando que el ángulo en el agua será menor que en el aire, esto se verá de la siguiente forma:



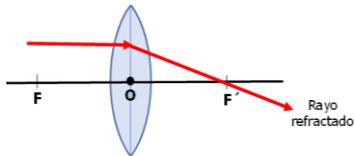
Por lo tanto, los estudiantes observarán que la luz se desvía acercándose a la normal debido a la disminución de la rapidez de la luz al pasar del aire al agua.

Considerando lo anterior, la alternativa que describe correctamente lo observado es la C.

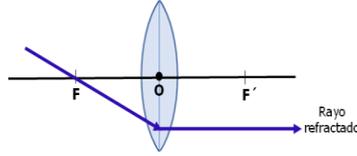
23. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta se deben recordar los rayos notables asociados a cada lente.

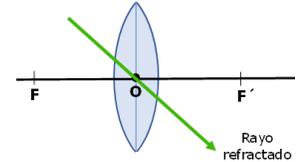
RAYOS NOTABLES LENTES CONVERGENTES



Todo rayo que incide paralelo al eje óptico se refracta pasando por el foco del otro lado de la lente.

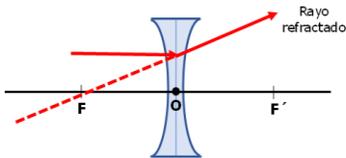


Todo rayo que incide pasando por el foco (delante de la lente) se refracta paralelo al eje principal.

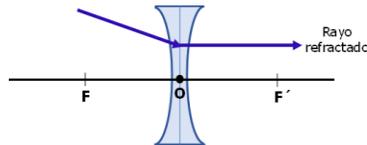


Todo rayo que pasa por el centro de óptico se refracta sin sufrir desviación.

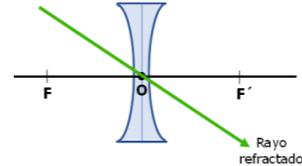
RAYOS NOTABLES LENTES DIVERGENTES



Todo rayo que incide paralelo al eje principal se refracta en una dirección tal que su prolongación pasa por el foco delantero de la lente.



Todo rayo que incide en la dirección del foco $2F'$ se refracta paralelo al eje principal.



Todo rayo que pasa por el centro óptico se refracta sin sufrir desviación.

Analizando la situación descrita:

Primer Rayo: Se observa que un rayo llega paralelo a la lente 1 y, al atravesarla, se refracta dirigiéndose hacia el foco posterior. Este comportamiento corresponde al primer rayo notable dibujado de una lente convergente.

Segundo Rayo: El rayo proviene desde el foco anterior hacia la lente 2 y, al pasar por ella, se refracta saliendo paralelo al eje óptico. Este es el segundo rayo notable dibujado de una lente convergente.

Por lo tanto, ambas lentes, la lente 1 y la lente 2, son convergentes, tal como lo indica la alternativa E.

24. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se debe recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el tipo de radiación a la que están expuestas los bloques de hielo.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta experiencia, se registra el tiempo que tardan en derretirse los bloques de hielo.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, se indica que los bloques de hielo son idénticos, esto implica volumen, masa y temperatura inicial.

Por lo tanto, la alternativa que describe correctamente las variables involucradas es A.

25. **La alternativa correcta es B**

Para responder esta pregunta, es necesario recordar la segunda ley de Newton, la cual establece que la aceleración (a) de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta (F) aplicada sobre él, cuando su masa es constante (m):

$$\vec{F}_N = m \cdot \vec{a}$$

Para validar experimentalmente esta relación de proporcionalidad directa entre la fuerza neta y la aceleración con masa constante, se debe diseñar un experimento que cumpla las siguientes condiciones:

Aplicar fuerzas de diferente magnitud al carrito, siempre paralelas a la superficie y conocidas (variable independiente).

Mantener constante la masa del carrito durante todo el experimento (variable controlada).

Medir la aceleración resultante en cada caso utilizando sensores de movimiento (variable dependiente).

Repetir el procedimiento modificando únicamente la magnitud de la fuerza aplicada. Ahora, la alternativa que describe correctamente el procedimiento a seguir es la alternativa B.

26. La alternativa correcta es E

Para resolver este problema, es necesario analizar cómo afecta la resistencia del aire al movimiento de caída de las esferas y cómo se relaciona con sus características físicas.

En condiciones ideales (vacío), sin resistencia del aire, todos los objetos caen con la misma aceleración gravitacional (g), independientemente de su masa o volumen. Por lo tanto, ambas esferas deberían llegar al suelo al mismo tiempo. Sin embargo, esto no ocurre en la experiencia realizada, lo que indica que las esferas no cayeron en el vacío y, por lo tanto, la fuerza de roce con el aire actuó sobre ellas.

Se observa que la esfera de mayor volumen tarda más en llegar al suelo, lo que significa que su aceleración es menor. Por lo tanto, la fuerza neta que actúa sobre ella también es menor.

$$\vec{F}_{N \text{ esfera mayor volumen}} < \vec{F}_{N \text{ esfera menor volumen}}$$

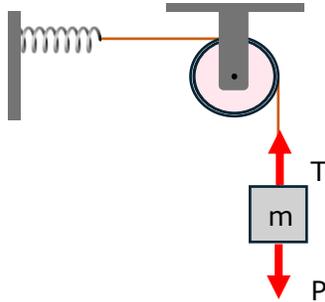
En este caso la fuerza neta se obtiene de la suma entre la fuerza de roce con el aire, que va hacia arriba (opuesta al desplazamiento), y la fuerza peso que va hacia abajo. Como se indica en el encabezado que las esferas tienen igual masa, entonces la fuerza peso ($P = m \cdot g$) es la misma para ambas. Remplazando los datos dados se obtiene:

$$\begin{aligned} \left| \vec{F}_{N \text{ esfera mayor volumen}} \right| &< \left| \vec{F}_{N \text{ esfera menor volumen}} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} + - \vec{P} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} + - \vec{P} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} - \vec{P} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} - \vec{P} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} \right| \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo con lo antes mencionado es correcto afirmar que sobre ambas esferas actuó la fuerza de roce con el aire, siendo mayor para la esfera de mayor volumen, tal como lo indica la alternativa E.

27. **La alternativa correcta es D**

Para resolver esta pregunta se puede realizar un análisis de las fuerzas que actúan sobre el bloque. Sobre ese cuerpo actúa la tensión (hacia arriba) y el peso del bloque hacia abajo.



Como el bloque se encuentra en reposo la aceleración es cero y por lo tanto la fuerza neta también:

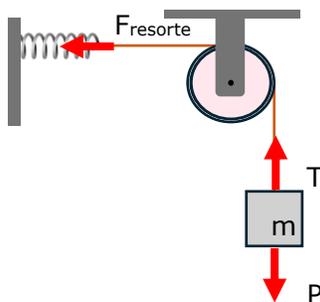
$$\begin{aligned}\vec{F}_N &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{F}_N &= m \cdot 0 \\ \vec{F}_N &= 0\end{aligned}$$

Considerando que la tensión y el peso son las únicas fuerzas que actúan sobre el bloque se obtiene que:

$$\begin{aligned}\vec{F}_N &= 0 \\ \vec{T} + -\vec{P} &= 0 \\ \vec{T} &= \vec{P}\end{aligned}$$

Dado que la cuerda y la polea son ideales, la tensión en la cuerda es constante en todo su recorrido. Por lo tanto, la tensión que soporta el bloque (T) es igual a la fuerza que ejerce el resorte al estirarse. La fuerza que ejerce un resorte estirado se determina mediante la Ley de Hooke:

$$\begin{aligned}|\vec{F}_{\text{resorte}}| &= k \cdot x \\ |\vec{F}_{\text{resorte}}| &= 15 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 2 \text{ cm} \\ |\vec{F}_{\text{resorte}}| &= 30 \text{ N}\end{aligned}$$



Finalmente, como la fuerza que ejerce el resorte es equivalente a la fuerza tensión y a su vez la tensión es de igual valor que el peso, entonces el peso del bloque es de magnitud 30 N, tal como lo indica la alternativa D.

28. La alternativa correcta es B

Para resolver esta pregunta es necesario conocer la Tercera Ley de Newton. Esta ley establece que, para cada acción, existe una reacción de igual magnitud y sentido opuesto. Sin embargo, es fundamental entender que las fuerzas que forman un par de acción y reacción actúan sobre diferentes objetos y por lo mismo no se pueden anular entre sí.

De acuerdo con lo que indica el encabezado un instructor de karate rompe una tabla con una patada, esto significa que el pie del instructor ejerce una fuerza sobre la tabla al momento del impacto y, simultáneamente, la tabla ejerce una fuerza de igual magnitud, pero en sentido opuesto sobre el pie del instructor. Aunque las fuerzas tienen la misma magnitud, los efectos que producen en cada objeto pueden ser diferentes debido a sus propiedades físicas, como la masa, la resistencia estructural o la capacidad de deformación. Teniendo lo antes mencionado en consideración, la alternativa que se ajusta a los señalo es la B:

El pie y la tabla se ejercen fuerzas de igual magnitud y en sentidos opuestos, pero, sin embargo, los efectos que estas fuerzas provocan son distintas.

29. La alternativa correcta es D

Para resolver esta pregunta es necesario aplicar el concepto de presión hidrostática, que corresponde a la presión ejercida por un fluido en reposo sobre un punto. La presión hidrostática se calcula mediante la fórmula:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Donde:

P es la presión hidrostática.

ρ es la densidad del fluido (glicerina en este caso).

g es la magnitud de la aceleración de la gravedad.

h es la altura de la columna de fluido.

Considerando los datos dados, los cuatro recipientes contienen glicerina, por lo que la densidad (ρ) es la misma en todos. La magnitud de la aceleración de la gravedad (g) es constante y la altura (h) del fluido es la misma en los cuatro recipientes.

Por lo tanto, aun cuando los recipientes tienen diferentes volúmenes (1 litro, 2 litros, 3 litros y 4 litros), la presión hidrostática en el fondo de los recipientes será la misma para todos, por lo que la gráfica debe ser rectilínea sin pendiente, tal como lo muestra la alternativa D.

30. La alternativa correcta es B

Para resolver esta pregunta, es necesario identificar las sustancias que dañan la capa de ozono y comprender la importancia del Protocolo de Montreal en su protección.

Sustancia que daña la capa de ozono:

Clorofluorocarbonos (CFC): Son compuestos químicos utilizados ampliamente en aerosoles, refrigerantes y agentes espumantes. Los CFC liberan átomos de cloro en la estratosfera, que reaccionan y destruyen las moléculas de ozono debilitando la capa que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta perjudicial proveniente del Sol.

Importancia de la firma del Protocolo de Montreal:

Recuperación de la capa de ozono: El Protocolo de Montreal, firmado el 16 de septiembre de 1987, es un acuerdo Internacional que establece la eliminación gradual de la producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono, principalmente los CFC. Gracias a este tratado, se ha logrado una reducción significativa en la emisión de estas sustancias, permitiendo que la capa de ozono comience a recuperarse y disminuyendo los riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

Considerando lo antes mencionado la alternativa que indica una sustancia que daña la capa de ozono y la importancia del protocolo de Montreal es la B.

31. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, se debe considerar la ubicación de la Antártica Chilena, la cual se encuentra cerca del Polo Sur, un punto que está muy lejos de la línea del ecuador, correspondiente a la latitud 0°. A medida que se aleja de la línea del ecuador, ya sea hacia el norte o hacia el sur, la latitud aumenta.

Con el incremento de la latitud, la incidencia de los rayos solares es menor debido a la curvatura de la Tierra y al ángulo con el que los rayos solares llegan a la superficie. Esto resulta en una menor radiación solar recibida y, por consecuencia, en temperaturas más bajas.

Por lo tanto, la latitud es el factor clave que explica el clima extremadamente frío de la región, tal como lo indica la alternativa C.

32. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, se debe analizar el texto proporcionado y extraer la conclusión pertinente sobre el desarrollo de la teoría de la tectónica de placas.

El texto indica que, en 1915, Alfred Wegener propuso la idea de la deriva continental, sugiriendo que los continentes estuvieron unidos en un supercontinente llamado Pangea y que posteriormente se desplazaron. Sin embargo, en ese momento, Wegener no pudo presentar una teoría completamente convincente debido a la falta de evidencias y herramientas tecnológicas que respaldaran su hipótesis.

Más adelante, durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron herramientas tecnológicas como los ecómetros y magnetómetros, diseñados inicialmente para detectar submarinos y minas. Estas herramientas se utilizaron para investigar el fondo marino, revelando que éste se expande. Gracias a estos avances tecnológicos, se retomó la idea de la deriva continental y se concluyó que la corteza terrestre se desplaza, lo que dio lugar al desarrollo de la teoría de la tectónica de placas.

De este análisis, se puede concluir que los avances tecnológicos jugaron un papel importantísimo al proporcionar evidencias que respaldaron teorías científicas previamente propuestas. En este caso, las nuevas tecnologías permitieron validar y ampliar la teoría inicial de Wegener.

Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

33. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta se debe recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el valor de las resistencias eléctricas utilizadas.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta experiencia, se registra la intensidad de corriente eléctrica que circula a través de las resistencias eléctricas.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, permanece constante la diferencia de potencial o voltaje en los extremos de la resistencia.

En el experimento descrito, al mantener constante el voltaje y variar la resistencia, los estudiantes están observando cómo la corriente varía en función de la resistencia, no del voltaje. Por lo tanto, están comprobando que la corriente es inversamente proporcional a la resistencia cuando el voltaje es constante.

Como el objetivo del experimento era demostrar que la intensidad de corriente que fluye a través de la resistencia es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada en sus extremos con el experimento que realizaron no se puede comprobar, es por esto que la alternativa E que indica:

El experimento no comprueba la relación propuesta, porque al cambiar la resistencia en cada prueba, se está midiendo el efecto de la resistencia sobre la corriente y no la relación entre voltaje y corriente.

34. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se debe conocer la ley de Ohm la cual señala que la diferencia de potencial (V) se puede obtener del producto entre la intensidad de corriente eléctrica (i) y la resistencia eléctrica (R),

$$V = i \cdot R$$

Reemplazando los datos dados se obtiene que:

$$\begin{aligned} V &= i \cdot R \\ 20 &= i \cdot 10 \\ \frac{20}{10} &= i \\ 2 \text{ A} &= i \end{aligned}$$

La corriente eléctrica también se define como la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo:

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

Reemplazando los datos dados y obtenidos se puede determinar el tiempo durante el cual estuvo conectada la resistencia eléctrica:

$$\begin{aligned} i &= \frac{Q}{t} \\ 2 &= \frac{300}{t} \\ t &= \frac{300}{2} \\ t &= 150 \text{ s} \end{aligned}$$

El tiempo durante el cual la resistencia estuvo conectada a la fuente de voltaje es 150 segundos, tal como lo indica la alternativa A.

35. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta, es necesario comprender el concepto de eficiencia energética, definido en el enunciado como la reducción del consumo de energía sin alterar el normal funcionamiento de las cosas. Para determinar cuál de las opciones representa un ejemplo de eficiencia energética en el hogar, se analizará cada alternativa:

Alternativa A: Dejar los electrodomésticos conectados cuando no se utilizan provoca un consumo de energía innecesario debido al "consumo vampiro" o energía en espera. Esto significa que se consume energía a pesar de que no se está utilizando el aparato, lo que disminuye la eficiencia energética.

Alternativa B: Utilizar ampolletas de mayor potencia en todas las habitaciones aumenta el consumo de energía, ya que la potencia es la cantidad de energía consumida por unidad de tiempo. Esto incrementa el gasto energético sin mejorar necesariamente la calidad de la iluminación, lo que es contrario a los principios de eficiencia energética.

Alternativa C: Hervir grandes cantidades de agua para hacer una sola taza de té implica un desperdicio de energía, ya que se calienta más agua de la necesaria. Esto genera un consumo energético mayor al requerido, disminuyendo la eficiencia.

Alternativa D: Las ampolletas LED son mucho más eficientes que las incandescentes, ya que consumen menos energía para producir la misma cantidad de luz. Al sustituir las ampolletas incandescentes por LED, se reduce el consumo energético sin afectar la iluminación del hogar, mejorando así la eficiencia energética.

Finalmente, la alternativa correcta en este caso es D.

36. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, es necesario identificar el instrumento eléctrico que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito y comprender cómo debe conectarse correctamente para no alterar el funcionamiento del circuito.

El dispositivo descrito es un **voltímetro**. Un voltímetro mide la diferencia de potencial (voltaje) entre dos puntos y debe tener una alta resistencia interna. Esta alta resistencia es crucial porque minimiza la corriente que pasa a través de él, evitando que su conexión altere significativamente el comportamiento del circuito original.

Para medir correctamente la diferencia de potencial sin interferir en el circuito, el **voltímetro debe conectarse en paralelo** con el componente o sección del circuito que se desea medir. La conexión en paralelo permite que el voltímetro tenga acceso directo a los dos puntos entre los cuales se quiere medir el voltaje, mientras que su alta resistencia interna asegura que prácticamente toda la corriente continúe fluyendo por el circuito original.

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema relacionado con la habilidad de análisis crítico, en particular con los avances tecnológicos y sus implicancias ambientales en el campo de la energía nuclear. De acuerdo con el rol potencial de la energía nuclear en la reducción de emisiones de carbono, la pregunta de investigación que sería clave para evaluar la adopción de reactores nucleares avanzados debiese ser:

- A) ¿Qué países tienen el mayor número de plantas nucleares en operación? Incorrecta, esta pregunta se relaciona con la cantidad de plantas nucleares y no con los beneficios o desventajas ambientales de los reactores que se mencionan en el enunciado (de Generación IV) y la comparación con los tradicionales.
- B) ¿Cuánto combustible nuclear es necesario para operar un SMR durante un año? Incorrecta. Aun cuando esta pregunta trata sobre la eficiencia operativa, no se relaciona directamente con las ventajas o desventajas ambientales entre los reactores del tipo SMR ni los de Generación IV.
- C) ¿Qué impacto tiene la energía nuclear en la salud pública de las comunidades cercanas a las plantas? Incorrecta, si bien la pregunta aborda un aspecto ambiental, no se relaciona con las comparaciones específicas entre los distintos tipos de reactores en términos de sus beneficios y desventajas.
- D) ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas ambientales de los reactores de Generación IV comparado con los reactores tradicionales? **Correcta**, la pregunta se relaciona directamente con la evaluación de aspectos ambientales, positivos y negativos, de los nuevos diseños de reactores en comparación con los anteriores, que es precisamente lo que se pretende investigar en el contexto de su adopción como tecnología avanzada para la reducción de emisiones de carbono.

De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es D.

38. La alternativa correcta es E

Para responder correctamente la pregunta es necesario tener conocimiento respecto de la estructura de un átomo, incluyendo los conceptos de número atómico (Z), número másico (A) y las características de las especies con carga eléctrica, sean éstas cationes o aniones.

El número de protones en un átomo ($Z = 9$, en este caso) da cuenta de la identidad del ion propuesto (anión de flúor). El número másico corresponde a la suma de protones y neutrones y, en este caso, es $9 + 11 = 20$.

Ahora, si se examina la relación entre el número de protones y electrones, se verifica lo siguiente: la especie contiene 9 protones, así que, su carga positiva es +10 (+1 para cada protón). Además, contiene 10 electrones, por tanto, el número total de cargas negativas es -10 (-1 para cada electrón). Dado que hay 1 electrón más que la cantidad total de protones, la carga total de la especie es negativa y de valor -1. En tal condición, la opción E es la correcta.

39. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente se debe comprender, en detalle, la relación entre energía de enlace, longitud de enlace y punto de fusión. Estas variables están interrelacionadas y deben interpretarse correctamente. De acuerdo con los datos de la tabla y el análisis de cada opción, se verifica lo siguiente:

Metal	Energía de enlace (kJ/mol)	Longitud de enlace (pm)	Punto de fusión (°C)
Litio (${}_3\text{Li}$)	162	290	180
Sodio (${}_{11}\text{Na}$)	108	360	98
Potasio (${}_{19}\text{K}$)	90	440	64

- A) A mayor energía de enlace, mayor es la fuerza de unión entre los átomos, por lo tanto, la longitud de la interacción es menor. **Correcto**, la energía de enlace se relaciona directamente con la fuerza con la que los átomos se unen. En tal caso, un mayor valor de energía de enlace indica una unión más fuerte, que se traduce en una menor distancia entre los átomos que interaccionan y, por lo tanto, una longitud menor.
- B) Mientras mayor es la longitud del enlace, mayor es la energía que contiene y más fuerza tiene la unión. Incorrecto, pues la longitud y energía de enlace se relacionan en forma inversa, no directa. A mayor longitud del enlace, la energía es menor y los átomos están más separados. En este caso, la fuerza de unión es más débil.
- C) A menor energía de enlace, más difícil es separar los átomos, así que, más alto es el punto de fusión del metal. Incorrecto, un menor valor de energía de enlace da cuenta de una unión más débil que facilita la separación de los átomos. En esta condición, la sustancia tendrá un punto de fusión más bajo.
- D) Mientras mayor es la energía del enlace, menos longitud tiene la interacción, por eso el punto de fusión es más bajo y el metal funde rápido. Incorrecto, aun cuando es cierto que a mayor energía de enlace menor es la longitud de este, no es cierto que un mayor punto de fusión se relacione con la velocidad a la que ocurre. En efecto, los materiales con sustancias con mayor energía de enlace suelen tener puntos de fusión más altos.

La opción correcta es A.

40. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente se deben conocer y comprender los cambios físicos y químicos que ocurren en las sustancias bajo diferentes condiciones de presión y temperatura.

De acuerdo con el enunciado, al calentar el alambre en la llama de un mechero, la superficie del cobre reacciona con el oxígeno del aire. En este proceso, se forma una capa de óxido de cobre (II) (CuO , color negro). Este evento explica el cambio de color que Francisca observa (el cobre pasa de su color rojizo a negro) tras ser calentado. Aquí ocurre un proceso de formación de óxido que se entiende como una oxidación.

Posteriormente, cuando el alambre caliente con el CuO se introduce en el tubo de ensayo y toma contacto con los vapores de metanol (CH_3OH) ocurre un proceso de reducción. El metanol actúa como un agente reductor y reacciona con el ion Cu^{+2} . En tal condición, el cobre se reduce nuevamente a su estado metálico original (Cu). Esto explica por qué el alambre recupera su color rojizo una vez que ha tenido contacto con los vapores de metanol.

El proceso completo implica cambios químicos, durante la oxidación en la llama y durante la reducción con los vapores de metanol. La opción correcta es B.

41. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se plantea un problema de gases que implica el conocimiento y la comprensión de las variables que los definen. En particular, el conocimiento de la relación entre presión y el número de moléculas de gas dentro de un recipiente. De acuerdo con los datos del enunciado, se tiene lo siguiente:

N_2	O_2
25°C	25°C
1 atm	2 atm
20 L	20 L

Ambos recipientes tienen el mismo volumen (20 L) y los gases están a la misma temperatura (25°C). Sin embargo, la presión en el recipiente con oxígeno es el doble de la del recipiente con nitrógeno (2 atm frente a 1 atm). Dado que el volumen y la temperatura son constantes, la única variable que afecta la presión es el número de moles de gas. Según la ecuación de los gases ideales ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$) la presión es proporcional a la cantidad de moles de un gas ($P \propto n$), por lo tanto, si la presión es mayor en el recipiente con oxígeno, esto significa que hay más moles de moléculas de O_2 que de N_2 .

De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es A.

42. La alternativa correcta es C

La pregunta se relaciona con la habilidad crítica de evaluación científica y se solicita analizar los factores que pueden afectar la eficacia de una tecnología, en este caso, un recubrimiento fotocatalítico, en diferentes entornos urbanos. Previo a evaluar la correcta, conviene analizar una a una las opciones y establecer criterios de veracidad respecto de lo planteado.

Pregunta: *¿cuál de las siguientes sería una evaluación crítica adecuada en relación con su implementación en entornos urbanos?*

Análisis:

- A) Dada su composición, el recubrimiento catalítico sólo es eficaz en zonas rurales con baja concentración de contaminantes. Incorrecto, pues el recubrimiento fue diseñado para reducir contaminantes atmosféricos en áreas urbanas, por tanto, su eficacia no se limita a zonas rurales.
- B) Debido a que contiene un polímero orgánico, el recubrimiento debe provocar corrosión en las estructuras de los edificios aledaños al lugar físico de implementación. Incorrecto, pues no se menciona en el texto que el recubrimiento genere corrosión. En efecto, los polímeros utilizados (PET) no son corrosivos.
- C) Aun cuando el recubrimiento permite reducir la concentración de óxidos de nitrógeno, su eficacia podría disminuir en días nublados o en zonas con baja radiación UV. **Correcto**, pues el recubrimiento depende de la interacción con la radiación UV para activar el proceso fotocatalítico, así que, su eficacia se reduce en condiciones de baja luz solar.
- D) A pesar de ser eficaz en su propósito de descontaminación, es seguro que la reacción provoca la generación de gas CO₂ debido a que se fabrica con un material plástico reciclado. Incorrecto, en el enunciado no se informa que la descontaminación genere gas CO₂, ni tampoco hay evidencia que respalde la afirmación.

De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es C.

43. La alternativa correcta es E

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con cantidades químicas, en particular, la relación entre moles y número de Avogadro ($6 \cdot 10^{23}$ átomos/mol). De acuerdo con los datos se tiene lo siguiente:

El amoníaco (NH₃) se compone de 1 átomo de nitrógeno y 3 de hidrógeno, así que, 5 moles de moléculas NH₃ contienen 5 moles de N y 15 moles de H. Con este último dato, se verifica que:

$$15 \text{ moles de H} \cdot \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H}}{1 \text{ mol de H}} = 90 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H}$$

La opción correcta es E.

44. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente debe balancearse la ecuación, determinando los coeficientes estequiométricos que permitan corroborar ley de conservación de la masa. La ecuación planteada es:



De acuerdo con el método por tanteo, primero debe asumirse un valor para uno de los coeficientes, en este caso puede ser antimonio (Sb) u oxígeno (O).

Si $y = 3$, entonces, $z = 2$. En tal caso, quedan 6 átomos de oxígeno a cada lado de la ecuación:



Ahora, si $x = 4$, entonces, el número de átomos de Sb es el mismo a ambos lados (4):



De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es D.

45. **La alternativa correcta es B**

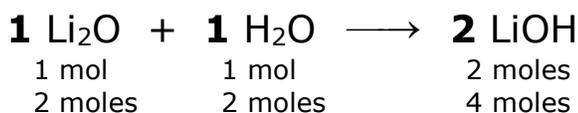
Para responder correctamente debe balancearse la ecuación química y establecer relaciones estequiométricas a fin de determinar la cantidad de producto que se forma a partir de las cantidades de reactivos iniciales.



Si $x = 1$, $y = 1$, $z = 2$, la ecuación queda balanceada:



Con 1 mol de cada reactivo se forman 2 moles de producto como máximo:



Proporcionalmente, 2 moles de cada reactivo formarán 4 moles de LiOH. La opción correcta es B.

46. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente es preciso conocer y comprender los conceptos de variables en un experimento. A saber: la *variable independiente* es aquella que el experimentador manipula deliberadamente, mientras que la *variable dependiente* es la que se mide o se observa como resultado de los cambios en la variable independiente. Además, existe un tercer término: *variable controlada*, y se define como la que permanece constante en un experimento para asegurar que los resultados sean válidos.

De acuerdo con el enunciado, Jorge realizó un experimento determinando la masa de metal remanente en el tiempo. Esto implica que el tiempo es la variable que manipula directamente en el experimento (*variable independiente*). La masa remanente es la variable medida, por lo tanto, se entiende como la *variable dependiente*. Finalmente, la concentración del ácido clorhídrico no cambia en el experimento, así que, corresponde a la variable de control.

La opción correcta es C.

47. La alternativa correcta es A

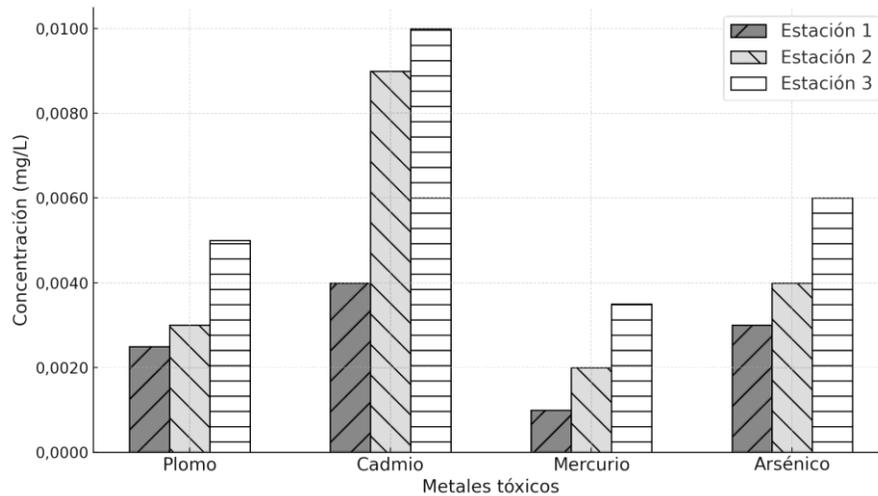
Para responder correctamente se debe tener, primero, un entendimiento básico de la química de los compuestos y sus propiedades como la polaridad y el momento dipolar, así como el uso de distintos solventes en procesos de extracción. En este caso, se requiere saber que las moléculas polares se disuelven en solventes de polaridad semejante, es decir, también polares. En cambio, las moléculas apolares son solubles en solventes apolares.

En el texto, se menciona que los flavonoides se extraen utilizando agua o mezclas de agua y alcohol, lo cual sugiere que estos compuestos son miscibles y polares (en efecto los alcoholes de baja masa molar son infinitamente solubles en agua). Además, los terpenos se obtienen por destilación y/o extracción con solventes orgánicos como hexano o éter, lo que indica que son miscibles. Es sabido que ambos solventes son orgánicos y apolares. Como queda claro, el patrón de uso de solventes responde a la naturaleza química de los compuestos que se desean extraer.

La opción correcta es A.

48. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente es necesario analizar e interpretar la información presentada en el gráfico, comparando las concentraciones de metales tóxicos en cada una de las estaciones de muestreo. Esto requiere habilidades de lectura gráfica y comparación de valores:



Considerando las opciones, es posible verificar que:

- A) La concentración de Plomo supera los 0,004 partes por millón en las tres estaciones de muestreo. Información incorrecta, pues, al observar el gráfico, se verifica que sólo en la Estación 3 la concentración de plomo supera los 0,0040 mg/L (ppm). En las otras dos estaciones la concentración es menor.
- B) La estación 3, es la que contiene las más altas concentraciones para los cuatro metales estudiados. Información **correcta**, puesto que en el gráfico se indica claramente que en la Estación 3 las concentraciones de plomo, cadmio, mercurio y arsénico son las más altas en comparación con las otras dos estaciones.
- C) La estación 1 es la que contiene las concentraciones más bajas para Plomo y Arsénico, pero las más altas para Mercurio y Cadmio. Información incorrecta. Aun cuando en la Estación 1 se informan las concentraciones más bajas de plomo y arsénico, no es cierto que presenten las concentraciones más altas de mercurio y cadmio. Estas últimas se encuentran en la Estación 3.
- D) Las concentraciones de Plomo y Arsénico son similares en todas las estaciones, lo que indica que provienen de una misma fuente contaminante. Información incorrecta, pues las concentraciones de plomo y arsénico varían significativamente entre las estaciones, especialmente en la Estación 3, donde son más altas.

La opción correcta es B.

49. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido a las concentraciones químicas, específicamente la concentración molar de soluciones.

De acuerdo con el enunciado se tiene una solución con una concentración de 6% m/v. Este dato implica que la mezcla contiene 6 gramos de glucosa disueltas en 100 mL de solución. Como la concentración molar se define como un cociente entre el número de moles por cada litro de solución (1000 mL), la masa de soluto en este volumen sería de:

$$\frac{6 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{X}{1000 \text{ mL}} \quad X = 60 \text{ g}$$

Como la masa molar de la glucosa es 180 g/mol, entonces, el número de moles disueltos en 1 litro será:

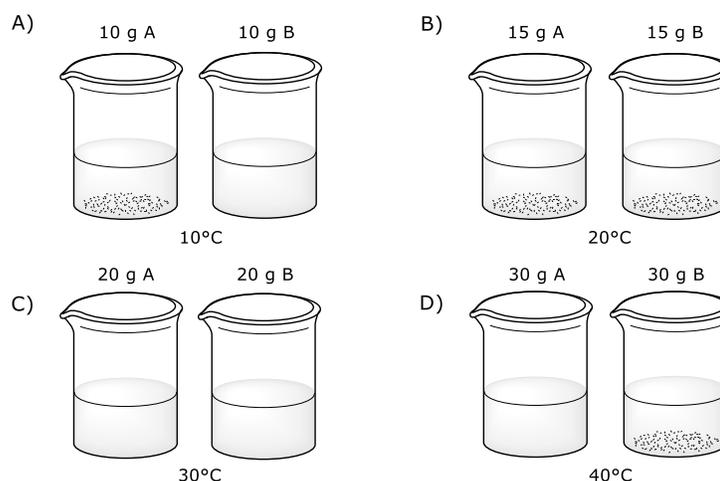
$$\frac{60 \text{ g}}{180 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,33 \text{ mol} \Rightarrow 0,33 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,33 \text{ M}$$

La opción correcta es E.

50. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente la pregunta es necesario comprender y aplicar el concepto de solubilidad y su variación con la temperatura. Más específicamente, deben compararse las cantidades de soluto añadido con la capacidad del solvente (agua) para disolver el soluto a una temperatura dada.

La solubilidad se entiende como la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en una cantidad fija de solvente, a una temperatura determinada. En tal condición se formará una solución que se denomina *saturada*. Si la cantidad de soluto adicionado es menor la mezcla se denomina *insaturada* y si se adiciona más soluto del que el solvente puede disolver a esa temperatura, ocurrirá que el exceso de soluto no se disolverá y quedará como sólido en el fondo del recipiente (precipitado). A continuación, se indica la condición correcta para cada caso:

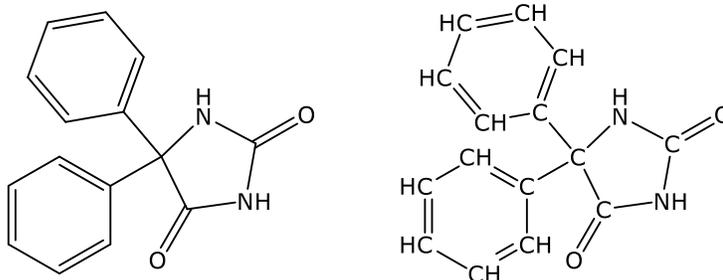


T (°C)	Solubilidad de A (g de soluto / 100 g de agua)	Solubilidad de B (g de soluto / 100 g de agua)
10	13,0	5,0
	A) 10 g de A / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)	10 g de B / 100 g de agua forma una mezcla con 5,0 g de precipitado (<i>en el vaso no se ve precipitado</i>)
20	15,0	15,0
	B) 15 g de A / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)	15 g de B / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)
30	20,0	25,0
	C) 20 g de A / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (correcto)	20 g de B / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (correcto)
40	28,0	33,2
	D) 30 g de A / 100 g de agua forman una mezcla con 2 g de precipitado (<i>en el vaso no se ve precipitado</i>)	30 g de B / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)

La opción correcta es C.

51. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido al conteo de átomos en una molécula orgánica. La estructura detallada con todos los átomos es la siguiente:



Fórmula molecular: $C_{15}H_{12}N_2O_2$

Considerando el conteo de átomos, se verifica que la correcta es E.

52. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente es preciso comprender la diferencia entre ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans, teniendo en cuenta sus denominaciones y diferencias estructurales.

Las llamadas *grasas saturadas* se caracterizan por tener enlaces simples entre los átomos de carbono en sus cadenas hidrocarbonadas (tienen cadena saturada). En cambio, las grasas trans contienen uno o más enlaces dobles (un enlace doble es una insaturación) en configuración trans, es decir, los átomos de hidrógeno están en lados opuestos del doble enlace).

De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es D.

53. **La alternativa correcta es D**

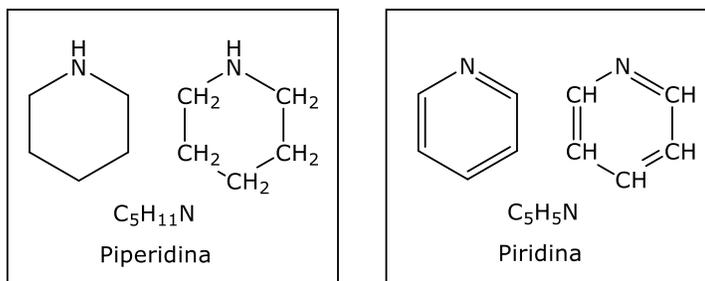
Para responder correctamente a esta pregunta se debe analizar críticamente las implicaciones del consumo de espinaca en la salud capilar, evaluando la necesidad de regular su consumo de acuerdo con los efectos y beneficios mencionados en el enunciado. Conviene analizar una a una las opciones y verificar sus veracidades:

- A) A fin de evaluar su efectividad, la espinaca sólo debe ser consumida en forma de suplemento. Incorrecto, en el enunciado no se menciona que la espinaca deba consumirse exclusivamente en forma de suplemento, sino más bien se destacan sus beneficios como alimento natural.
- B) La espinaca ayuda a incrementar el rendimiento de producción de colágeno, por lo tanto, debe consumirse en exceso y no combinada con otros alimentos. Incorrecto. Aun cuando la espinaca ayuda a incrementar la producción de colágeno, el enunciado no sugiere que deba consumirse en exceso ni tampoco se aclara que no pueda ser combinada con otros alimentos. Consumir cualquier alimento en exceso puede ser perjudicial para la salud.
- C) Dado que la espinaca permite incrementar significativamente los niveles de colágeno, no se requiere de otra fuente de consumo para lograr el objetivo. Incorrecto. Aun cuando es beneficiosa para la producción de colágeno, en el enunciado no se indica que sea suficiente como única fuente de colágeno, ni se excluye la necesidad de otros nutrientes o alimentos.
- D) Aun cuando la espinaca puede ser beneficiosa, la cantidad y frecuencia de consumo son variables que deben ser estudiadas y clarificadas. **Correcto**. Aun cuando en el enunciado se resaltan los beneficios del consumo de espinaca, es importante considerar la cantidad y la frecuencia de su consumo para maximizar sus efectos y evitar posibles consecuencias negativas por un consumo excesivo o inadecuado.

De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es D.

54. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario poner en aplicación los conocimientos relativos a la química de compuestos heterocíclicos, diferenciando entre estructuras alicíclicas y aromáticas. Al respecto, las estructuras y el análisis de cada opción presentada es el siguiente:



- A) La piperidina contiene 5 átomos de hidrógeno más que la piridina. Incorrecto, la primera tiene 6 átomos de hidrógeno más que la segunda.
- B) Ambos compuestos contienen nitrógeno y se consideran aminas secundarias. Incorrecto, si bien ambos compuestos contienen nitrógeno, la piridina no es una amina, muchos menos secundaria. En rigor es una imina.
- C) La piperidina es un compuesto alicíclico, en cambio la piridina es aromática. **Correcto**, la piperidina tiene un anillo saturado, así que se clasifica como un compuesto alicíclico, en tanto, la piridina tiene un anillo con enlaces dobles conjugados, así que, se considera un compuesto aromático.
- D) Las hibridaciones de los átomos de carbono en ambos compuestos son las mismas. Incorrecto, pues las hibridaciones de los carbonos en la piperidina son sp^3 (es un compuesto saturado), en tanto, en la piridina los carbonos tienen hibridaciones sp^2 , debido a que presentan enlaces dobles y carácter aromático.

La opción correcta es C.

MÓDULO FÍSICA ELECTIVO

55. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, es necesario comprender cómo se comporta la frecuencia de una onda electromagnética durante el fenómeno de la reflexión.

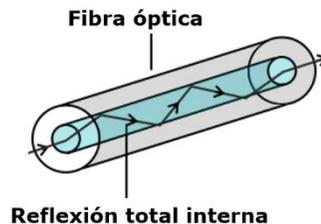
En la reflexión de ondas electromagnéticas, ya sea en una superficie lisa como en este caso o rugosa, la frecuencia de la onda reflejada permanece igual a la de la onda incidente. Esto se debe a que la frecuencia es una propiedad intrínseca de la onda que no se altera cuando la onda cambia de dirección o sentido al reflejarse.

Teniendo en consideración lo antes mencionado, la alternativa correcta es:

B) La frecuencia antes y después de la reflexión debe ser la misma debido a que en el fenómeno de la reflexión esta característica de la onda no se modifica.

56. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta, es necesario comprender el fenómeno físico que permite que la luz se transmita eficientemente a través de una fibra óptica.



La fibra óptica opera principalmente gracias al fenómeno de la reflexión interna total. Este fenómeno ocurre cuando la luz que viaja dentro del núcleo de la fibra (que tiene un índice de refracción más alto) incide en el límite con el revestimiento (con un índice de refracción más bajo) con un ángulo mayor al ángulo crítico. Como resultado, la luz no se refracta fuera de la fibra, sino que se refleja completamente dentro del núcleo, permitiendo que la señal se propague a largas distancias con mínimas pérdidas de energía.

Este mecanismo es esencial para mantener la integridad y la intensidad de la señal a lo largo de la fibra óptica, facilitando la transmisión de grandes cantidades de datos a alta velocidad sin degradación significativa.

Considerando lo antes mencionada, la alternativa correcta es E.

57. La alternativa correcta es C

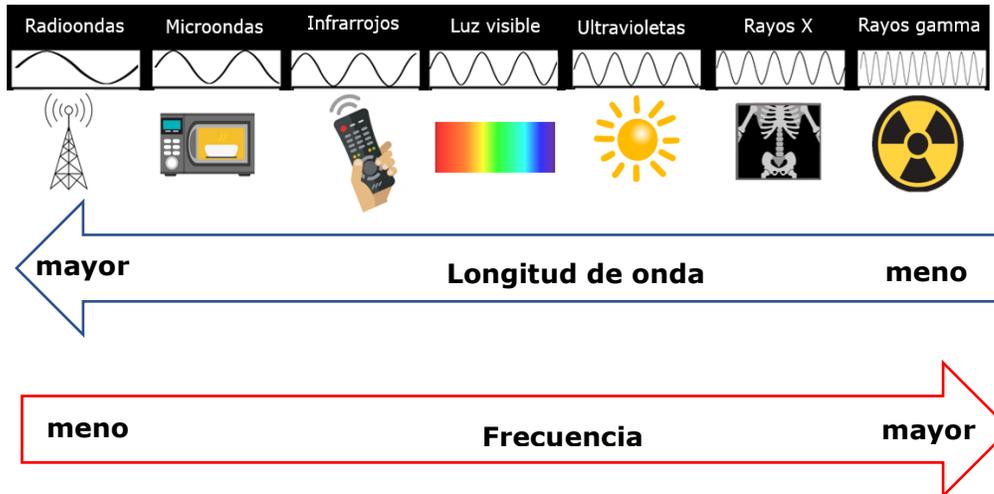
Para responder esta pregunta, es necesario comprender la información proporcionada en el encabezado. De acuerdo con esta información, los retroreflectores instalados en la superficie lunar permitieron realizar mediciones precisas de la distancia a la Luna. Sin embargo, estas mediciones presentaron variaciones inesperadas que no se pudieron comprender en ese momento, pero que actualmente se entiende que, en parte, ocurren debido a la atmósfera terrestre.

Es importante recordar que la atmósfera no es un medio homogéneo; está compuesta por capas con diferentes densidades y temperaturas. Estos cambios en las propiedades atmosféricas afectan la rapidez de propagación y la dirección de la luz debido al fenómeno de la refracción. La refracción atmosférica desvía ligeramente el camino del láser, lo que resulta en variaciones en el tiempo que tarda en llegar a la Luna y regresar, afectando así la precisión de las mediciones.

Finalmente, de acuerdo con la información proporcionada y su conocimiento sobre el fenómeno de la refracción, la alternativa correcta es C.

58. **La alternativa correcta es A**

Para responder este ejercicio, es necesario recordar el espectro electromagnético, que corresponde al conjunto de ondas electromagnéticas existentes, ordenadas de acuerdo a alguna característica particular, tal como se muestra a continuación:



En el encabezado se indica que los halcones pueden ver en el rango de la luz visible mucho mejor que los humanos, incluyendo detalles mucho más finos a grandes distancias. Además, tienen una percepción limitada de la luz ultravioleta, pero no pueden detectar la luz infrarroja.

De acuerdo con lo que se mencionó antes respecto al espectro electromagnético, la luz ultravioleta posee una frecuencia más alta y una longitud de onda más corta que la luz visible. El hecho de que los halcones puedan percibir esta luz indica que su aparato visual es sensible a frecuencias más altas que las que pueden detectar los humanos, quienes perciben la luz perteneciente al espectro visible, de ahí su nombre a esta radiación.

Por lo tanto, la característica distintiva es que el aparato visual de los halcones es capaz de percibir frecuencias más altas que las que percibe el ser humano, tal como lo indica la alternativa A.

59. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, es necesario comprender cómo la interferencia destructiva afecta a las señales de Wi-Fi cuando dos señales de frecuencias similares se superponen.

Para esto primero se debe recordar el fenómeno de interferencia destructiva el cual ocurre cuando dos ondas electromagnéticas de la misma frecuencia (o muy cercanas entre sí) se encuentran en desfase, es decir, los montes o crestas de una onda coinciden con los valles de otra. Esto resulta en una disminución o cancelación temporal de la amplitud de la señal en ciertos puntos. En el contexto de Wi-Fi, esto puede suceder cuando dos routers cercanos operan en el mismo canal de frecuencia, causando que sus señales interfieran entre sí, tal como lo indica el encabezado.

Los efectos de esta interferencia incluyen conexiones intermitentes o pérdidas temporales de señal en áreas específicas donde las señales se superponen. Sin embargo, este fenómeno no debilita permanentemente la señal, sus efectos son temporales y dependen de factores como la posición de los dispositivos y las condiciones del entorno.

Por lo tanto, la afirmación que realiza una descripción correcta respecto a la interferencia destructiva de las señales Wi-Fi es la B.

60. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, primero se debe recordar que la rapidez de propagación de una onda se puede obtener del producto entre su longitud de onda (λ) y su frecuencia (f):

$$V = \lambda \cdot f$$

Dado que se indica que estas ondas se propagan en el vacío $\left(3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$ y además se señala el rango de frecuencia para las radiaciones infrarrojas, desde $1 \cdot 10^{12}$ Hz hasta $4 \cdot 10^{14}$ Hz. Utilizando estos datos se puede obtener el rango de longitudes de ondas para la radiación infrarroja:

$$\begin{array}{l} V = \lambda \cdot f \\ 3 \cdot 10^8 = \lambda_1 \cdot 1 \cdot 10^{12} \\ \frac{3 \cdot 10^8}{1 \cdot 10^{12}} = \lambda_1 \\ 3 \cdot 10^{-4} \text{ m} = \lambda_1 \end{array} \qquad \begin{array}{l} V = \lambda \cdot f \\ 3 \cdot 10^8 = \lambda_2 \cdot 4 \cdot 10^{14} \\ \frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{14}} = \lambda_2 \\ 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m} = \lambda_2 \end{array}$$

Considerando lo anterior las radiaciones infrarrojas tienen longitudes de ondas que van desde los $0,75 \cdot 10^{-6}$ m hasta los $3 \cdot 10^{-4}$ m.

Ahora, se debe tener conocimiento de que las microondas se caracterizan por tener longitudes mayores y frecuencias menores que las radiaciones infrarrojas por lo que se debe buscar la alternativa que tenga una longitud mayor al rango antes mencionada y esta podría corresponder a una microonda. Entre las alternativas dadas la única que es mayor al rango de las radiaciones infrarrojas es $1,00 \cdot 10^{-3}$ m. Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

61. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, es fundamental considerar que existe una relación inversa entre el ángulo de refracción (α) y el índice de refracción del medio (n_{medio}) a través del cual se propaga una onda. Esto significa que, cuanto mayor sea el índice de refracción, menor será el ángulo de refracción.

En el caso presentado, se muestran tres rayos de luz: rojo, verde y azul. El rayo azul tiene el menor ángulo de refracción, seguido por el rayo verde y, finalmente, el rayo rojo, que presenta el mayor ángulo de refracción. Esto indica que el índice de refracción es mayor para la luz azul y menor para la luz roja.

$$n_{\text{azul}} > n_{\text{verde}} > n_{\text{rojo}}$$
$$\alpha_{\text{azul}} < \alpha_{\text{verde}} < \alpha_{\text{rojo}}$$

Es importante recordar que las ondas de luz utilizadas en el experimento se distinguen por su longitud de onda y frecuencia.

$$\lambda_{\text{rojo}} > \lambda_{\text{verde}} > \lambda_{\text{azul}}$$
$$f_{\text{rojo}} < f_{\text{verde}} < f_{\text{azul}}$$

Finalmente, al combinar estas observaciones, se puede concluir que el índice de refracción de un medio depende de la onda que se propaga a través de él, siendo mayor para las ondas con frecuencias más altas. Por lo tanto, la afirmación correcta es la que se presenta en la alternativa C.

62. La alternativa correcta es A

Para resolver esta pregunta, es útil comenzar por describir el experimento que los estudiantes deberían llevar a cabo para lograr su objetivo. Como el enunciado indica claramente, lo que se busca es determinar si existe una dependencia entre la velocidad inicial de un objeto y la fuerza de roce que actúa sobre él.

El experimento que se debe realizar consiste en deslizar un objeto sobre una superficie rugosa, variando la velocidad inicial con la que se mueve el objeto, y medir la fuerza de roce cinético que actúa durante el deslizamiento.

Entonces, la variable independiente, que es aquella que se modifica durante la experiencia, es la velocidad inicial del objeto. La variable dependiente, que es aquella que se debe registrar durante el experimento, es la fuerza de roce que actúa sobre el objeto. Por último, las variables controladas, que son aquellas que no se deben modificar para que no afecten los resultados, en este caso son el objeto y la superficie sobre la cual se desliza.

Por lo antes mencionado, la alternativa que señala correctamente las variables a considerar es la A.

63. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta, es importante recordar que la presión (P) se puede obtener del cociente entre la magnitud de la fuerza ejercida F (perpendicular a la superficie) y la superficie (S) sobre la cual se ejerce:

$$P = \frac{|\vec{F}_\perp|}{S}$$

A partir de esta ecuación, se puede afirmar que, para una fuerza constante, la presión y la superficie son inversamente proporcionales; es decir, a mayor superficie, menor presión. Esta es una forma cualitativa de abordar este ejercicio, considerando que la fuerza que ejerce el bloque no se modifica.

Por otra parte, si se quiere determinar la relación mediante el uso de la ecuación, es correcto afirmar que en este caso la fuerza ejercida sobre la base en los tres casos indicados es el peso de la caja ($\vec{P} = m \cdot \vec{g}$), y lo que se modifica es el área sobre la cual se apoya. Utilizando los datos dados, se puede obtener que:

$$P_1 = \frac{|\vec{P}|}{2h \cdot h} \quad P_2 = \frac{|\vec{P}|}{3h \cdot h} \quad P_3 = \frac{|\vec{P}|}{3h \cdot 2h}$$
$$P_1 = \frac{|\vec{P}|}{2h^2} \quad P_2 = \frac{|\vec{P}|}{3h^2} \quad P_3 = \frac{|\vec{P}|}{6h^2}$$

Considerando que el numerador es el mismo para las tres divisiones entonces quien tenga el menor denominador tendrá la mayor presión, por lo que el orden correcto es:

$$P_1 > P_2 > P_3$$

Tal como lo indica la alternativa C.

64. **La alternativa correcta es D**

Para resolver esta pregunta, es necesario analizar la relación entre la presión ejercida por el fluido y las esferas que se sumergen en él.

La presión que ejerce un fluido en reposo (P) sobre un objeto sumergido depende únicamente de la profundidad (h), la densidad del fluido (ρ) y la magnitud de la aceleración de gravedad (g), y se calcula mediante la fórmula:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

Ahora, el encabezado señala que la esfera E1 llega al fondo más rápido que la esfera E2. La diferencia en tiempos se debe a las fuerzas netas actuando sobre cada esfera, es distinta, y esto se debe a la diferencia de masas. Pero, la presión hidrostática no depende de la velocidad del objeto sumergido. La presión ejercida por el fluido en un punto determinado depende solo de la profundidad en ese punto y de las propiedades del fluido, no del movimiento del objeto.

Considerando esto último la alternativa que señala una afirmación correcta sobre la situación descrita es:

D) Para una misma profundidad la presión ejercida por el fluido sobre la esfera E1 es de igual magnitud que la presión ejercida sobre la esfera E2.

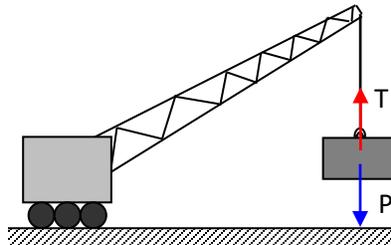
65. **La alternativa correcta es A**

Para resolver esta pregunta, es importante analizar las fuerzas que actúan sobre el bloque en dos situaciones clave: durante el ascenso y durante el descenso, ambos con velocidad constante. En ambos casos, es esencial recordar que cuando un objeto se mueve a velocidad constante, la fuerza neta que actúa sobre él es cero. Esto significa que las fuerzas que actúan sobre el bloque deben estar en equilibrio.

Cuando la grúa levanta el bloque con velocidad constante, las dos fuerzas principales que actúan sobre el bloque son:

La fuerza gravitatoria o peso del bloque (\vec{P}), que actúa hacia abajo.

La tensión en el cable de la grúa (\vec{T}), que actúa hacia arriba.

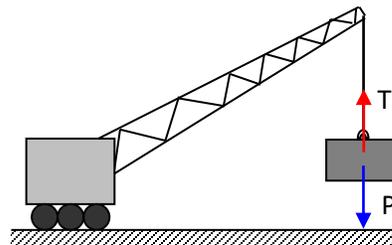


Dado que el bloque se mueve con velocidad constante, estas dos fuerzas deben ser iguales en magnitud, pero opuestas en dirección, lo que asegura que la fuerza neta sobre el bloque sea cero.

Cuando el bloque es descendido nuevamente con velocidad constante, las fuerzas que actúan sobre él son las mismas que en el ascenso:

La fuerza gravitatoria o peso (\vec{P}), que sigue actuando hacia abajo.

La tensión en el cable (\vec{T}), que actúa hacia arriba.



Al igual que en el ascenso, la velocidad constante en el descenso indica que la fuerza neta es cero, por lo que la tensión y el peso tienen la misma magnitud, pero direcciones opuestas.

Por lo tanto, la alternativa que representa correctamente las fuerzas que actúan sobre el bloque en el ascenso y descenso, es la A.

66. La alternativa correcta es E

Para resolver este ejercicio, primero se debe entender cómo el movimiento de un ascensor afecta la lectura de una pesa. La fuerza que la pesa mide es el peso aparente de la persona, que puede variar si el ascensor está acelerando.

Si la aceleración del ascensor es nula, es decir, está en reposo o se mueve con velocidad constante entonces la pesa marcará el peso real de la persona el cual se obtiene del producto entre la masa de la persona y la aceleración de gravedad:

$$|\vec{P}| = m \cdot g$$

El peso aparente cuando el ascensor tiene aceleración hacia arriba (independiente si se desplaza hacia arriba o hacia abajo) es mayor al real y se obtiene de la siguiente forma:

$$|\vec{P}_a| = m \cdot |g + a|$$

El peso aparente cuando el ascensor tiene aceleración hacia abajo (independiente si se desplaza hacia arriba o hacia abajo) es menor al real y se obtiene de la siguiente forma:

$$|\vec{P}_a| = m \cdot |g - a|$$

Ahora, analizando la información del encabezado en ella se indica que el ascensor asciende, es decir, sube. Y, que al aproximarse al piso deseado (decimotavo) comienza a frenar. Como el ascensor está subiendo la forma que hacer que comience a frenar es ejercer fuerza en contra de su movimiento, lo que implica que la aceleración será hacia abajo.

Teniendo lo antes mencionado, cuando la aceleración de un ascensor va hacia abajo el peso aparente será menor al real, lo que siempre ocurre cuando un ascensor tiene aceleración hacia abajo, tal como lo indica la alternativa E.

67. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el material del cual está hecho el bloque.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta pregunta, se mide el valor de la fuerza mínima necesaria para que el bloque se comience a mover, con esto se puede determinar la máxima fuerza de roce estático.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, la superficie sobre la cual se apoyan los bloques, las dimensiones del cuerpo y la velocidad inicial.

Teniendo claras las variables involucradas se debe recordar que la pregunta de investigación siempre debe relacionar la variable independiente con la dependiente, tal como lo hace la alternativa:

B) ¿Cómo influye el tipo de material del bloque en la magnitud de la fuerza de roce estática máxima?

68. La alternativa correcta es C

Para resolver esta pregunta, es fundamental entender la relación entre la fuerza aplicada y el estiramiento de una banda elástica basándose en la Ley de Hooke. Esta ley establece que la fuerza necesaria para estirar un resorte (o una banda elástica, en este caso) es directamente proporcional a su deformación, y matemáticamente, se puede expresar como:

$$|\vec{F}| = k \cdot x$$

Donde F corresponde a la fuerza aplicada, k a la constante elástica del resorte y x a la deformación experimentada debido a la acción de la fuerza.

De acuerdo con esta ley, a medida que el estiramiento (x) aumenta, la fuerza (F) necesaria para seguir estirando también aumenta de manera directamente proporcional.

Considerando lo antes mencionado la afirmación correcta respecto a lo observado por el paciente es:

- A) La fuerza necesaria para seguir estirando la banda es directamente proporcional al grado de estiramiento, lo que explica por qué se necesita aplicar más fuerza cuanto más se extiende la banda.
- B) A medida que la banda se estira, se vuelve más delgada, lo que incrementa la fuerza necesaria para estirla aún más.
- C) La percepción de mayor resistencia es psicológica ya que no se requiere más fuerza para lograr un mayor estiramiento.

69. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta, se requiere tener conocimiento respecto a algunos factores que están provocando cambios en el clima de ciertas regiones del planeta. En particular en esta pregunta se menciona la megasequía que está ocurriendo en la zona centro-sur de Chile. Para esto se analizará cada alternativa:

- A) El aumento en la actividad volcánica ha bloqueado la formación de nubes en la zona, lo que ha reducido la cantidad de lluvias.

Incorrecta. Si bien la actividad volcánica puede tener un impacto temporal en el clima, como la reducción de radiación solar debido a la presencia de cenizas en la atmósfera, no es un factor que explique una disminución sostenida en las precipitaciones a lo largo de décadas.

- B) El desvío de corrientes oceánicas cálidas hacia el sur ha incrementado la evaporación en la zona, reduciendo así la formación de nubes y, por consecuencia, las precipitaciones.

Incorrecta. El desvío de corrientes oceánicas cálidas hacia el sur podría influir en las condiciones de evaporación, pero este fenómeno no es el principal responsable de la reducción de las precipitaciones en la zona centro-sur de Chile. Además, la evaporación genera un aumento de vapor en la atmósfera lo que comúnmente conlleva a la formación de nubes.

- C) El cambio climático ha provocado una alteración en los patrones de circulación atmosférica, resultando en una reducción notable de las precipitaciones en la zona centro-sur de Chile.

Correcta. El cambio climático ha generado alteraciones en los patrones de circulación atmosférica, que influye directamente en las precipitaciones en Chile. Estas alteraciones han contribuido a la disminución de las lluvias en la zona centro-sur del país, contribuyendo a la "megasequía".

- D) La reducción de la capa de ozono ha generado un aumento en las temperaturas locales, causando la evaporación de las fuentes de agua.

Incorrecta. Aunque la reducción de la capa de ozono puede tener efectos en la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, este fenómeno no está relacionado directamente con el cambio climático.

Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

70. La alternativa correcta es A

Para resolver esta pregunta, es necesario comprender cómo el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) afecta la temperatura de la superficie terrestre y de los océanos.

El efecto invernadero es un fenómeno natural en el cual ciertos gases, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano (CH₄), atrapan parte de la radiación infrarroja que la Tierra reemite después de haber absorbido la radiación solar. Este proceso ayuda a mantener una temperatura adecuada para la vida en la Tierra.

Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, han incrementado la concentración de GEI en la atmósfera.

A medida que aumenta la concentración de estos gases, una mayor cantidad de radiación infrarroja es atrapada por la atmósfera en lugar de escapar al espacio, lo que incrementa la cantidad de energía atrapada en el sistema terrestre.

Como resultado, la temperatura promedio de la superficie terrestre y los océanos aumenta, lo que contribuye al fenómeno conocido como calentamiento global.

Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

71. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, es importante recordar qué ocurre en los límites divergentes de placas tectónicas. En estos límites, las placas se separan lentamente, lo que permite que el magma ascienda desde el manto y forme nueva corteza terrestre. Este proceso es responsable de la creación de dorsales oceánicas, que son grandes cordilleras submarinas donde el fondo marino se expande debido a la separación de las placas. Además de la creación de dorsales, en estos límites también se producen sismos debido al movimiento de las placas tectónicas. Aunque estos sismos suelen ser de menor magnitud en comparación con los que ocurren en los límites convergentes. Además, la actividad volcánica es frecuente, ya que el magma que asciende a través de las grietas de las placas puede generar erupciones volcánicas submarinas.

Resumiendo, las características principales de una zona de divergencia son:

- Las placas tectónicas se alejan entre sí.
- El magma asciende desde el manto y solidifica al enfriarse, formando nueva corteza.
- Se generan dorsales oceánicas, que son grandes cordilleras submarinas.
- Se produce la expansión del fondo marino.
- Ocurren sismos y erupciones volcánicas submarinas.

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

72. La alternativa correcta es D

Para esta pregunta, es importante considerar cómo el cambio climático ha afectado a la agricultura. Los cambios en los patrones climáticos, como las sequías, las olas de calor y los eventos meteorológicos extremos como huracanes, han impactado negativamente la productividad agrícola, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y dificultando las actividades agrícolas.

Uno de los efectos más importantes del cambio climático en la agricultura es la reducción de las áreas de cultivo. Esto ocurre porque las sequías y las olas de calor prolongadas impiden el crecimiento normal de los cultivos, mientras que los eventos extremos pueden destruir cosechas enteras. Estas condiciones reducen la disponibilidad de tierras fértiles y afectarán las cosechas en muchas regiones.

Por lo tanto, una de las consecuencias del cambio climático en la agricultura es la reducción de las áreas de cultivo, tal como lo indica la alternativa D.

73. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, se debe conocer la capa de ozono, su función y ubicación. La capa de ozono es una región de la atmósfera terrestre que juega un papel fundamental en la protección de la vida en la Tierra. Su función principal es absorber una porción significativa de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del Sol, que puede ser dañina para los seres vivos. Si no existiera esta protección, la exposición a la radiación UV sería mucho mayor, lo que podría causar problemas graves como quemaduras solares, cáncer de piel y daños en los ecosistemas.

La capa de ozono se encuentra en la estratosfera, una capa de la atmósfera ubicada entre los 15 y 35 kilómetros de altura sobre la superficie terrestre. En ese lugar, el ozono (O₃) absorbe la radiación ultravioleta de alta energía, protegiendo así a los organismos que habitan la Tierra.

De acuerdo con esta información, la alternativa correcta es la C.

74. La alternativa correcta es E

Para responder este ejercicio se requiere tener conocimiento de la relación que existe entre la actividad volcánica y los sismos, además de comprender la información entregada en el encabezado.

La erupción del volcán Chaitén en 2008 fue anticipada por una serie de sismos que alertaron a los científicos y la población sobre la actividad volcánica. Estos sismos precursores son comunes antes de erupciones volcánicas, ya que indican el movimiento del magma bajo la superficie. El magma, al desplazarse hacia la superficie, genera fracturas en la roca y libera energía en forma de ondas sísmicas, lo que causa los temblores.

En este caso, los sismos registrados antes de la erupción eran un indicativo claro de que el magma estaba ascendiendo, presionando las capas de la corteza terrestre y preparándose para provocar la erupción. Por tanto, los sismos son una señal importante en la vigilancia volcánica, ya que permiten predecir cuándo un volcán puede entrar en erupción.

De acuerdo con esta información, la alternativa correcta es la E.

75. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta se debe recordar que la energía consumida por la resistencia durante un tiempo t está relacionada con la potencia eléctrica, tal como lo muestra la siguiente ecuación:

$$E = P \cdot t$$

La potencia eléctrica se puede obtener del producto entre la diferencia de potencial (V) y la intensidad de corriente eléctrica (I) que circula a través de la resistencia eléctrica, tal como se muestra a continuación:

$$P = V \cdot I$$

Uniéndolas las dos ecuaciones se obtiene:

$$E = V \cdot I \cdot t$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

76. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta, es necesario analizar la potencia desarrollada antes y después de cerrar el interruptor.

Cuando el interruptor está abierto, el circuito solo está formado por la fuente de voltaje (V) y la resistencia eléctrica (R_1). La potencia eléctrica P se puede calcular utilizando la fórmula:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Esto significa que, mientras el interruptor está abierto, la potencia desarrollada en el circuito es: $P_1 = \frac{V^2}{R_1}$.

Cuando el interruptor se cierra, las resistencias R_1 y R_2 quedan conectadas en paralelo. En un circuito paralelo, la diferencia de potencial a través de cada resistencia es la misma que la de la fuente de voltaje V .

La potencia desarrollada por cada resistencia en paralelo se calcula usando la misma fórmula de potencia:

$$P_1 = \frac{V^2}{R_1} \qquad P_2 = \frac{V^2}{R_2}$$

Finalmente, para calcular la potencia total se debe sumar las potencias desarrolladas por cada resistencia, y considerando que las resistencias son idénticas ($R_1 = R_2$) se puede obtener que:

$$\begin{aligned} P_{\text{total}} &= P_1 + P_2 \\ P_{\text{total}} &= \frac{V^2}{R_1} + \frac{V^2}{R_2} \\ P_{\text{total}} &= \frac{V^2}{R_1} + \frac{V^2}{R_1} \\ P_{\text{total}} &= 2 \cdot \frac{V^2}{R_1} \\ P_{\text{total}} &= 2 \cdot P_1 \end{aligned}$$

Por lo tanto, al cerrar el interruptor la potencia desarrollada por el circuito se duplica respecto al original, tal como dice la alternativa D.

77. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta, se deben conocer los distintos componentes que forman un circuito. En el encabezado se describe un dispositivo que almacena energía química y la convierte en energía eléctrica a través de reacciones químicas. Este tipo de dispositivo genera corriente continua utilizando celdas electroquímicas. En un circuito eléctrico, este tipo de función es desempeñada por una batería, tal como lo indica la alternativa E.

78. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta es necesario recordar que en un circuito paralelo que todos los componentes conectados en paralelo están sometidos a la misma diferencia de potencial (voltaje).

Ahora, considerando que las tres ampolletas tienen potencias diferentes (5 W, 10 W y 15 W), se puede deducir que la corriente eléctrica que circula por cada una de ellas será distinta, ya que la potencia eléctrica se puede obtener del producto entre la diferencia de potencial (V) y la intensidad de corriente eléctrica (I) que circula a través de la resistencia eléctrica, tal como se muestra a continuación:

$$P = V \cdot I$$

Entonces como la diferencia de potencial es la misma por la ampolleta de menor potencia (5 W) circulará menor intensidad de corriente, mientras que por la ampolleta de mayor potencia (15 W) circulará una intensidad de corriente mayor.

Por lo tanto, es correcto afirmar que Todas están sometidas a la misma diferencia de potencial y circulan por ellas distintas intensidades de corriente eléctrica, tal como lo indica la alternativa A.

79. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el diámetro del cable.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta pregunta, se mide la intensidad de corriente eléctrica, y a partir de esto se determina la resistencia eléctrica del cable.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, la diferencia de potencial (voltaje).

Teniendo claras las variables involucradas se debe recordar que la pregunta de investigación siempre debe relacionar la variable independiente con la dependiente, tal como lo hace la alternativa:

B) ¿Cómo afecta el diámetro de la sección transversal de un cable a su resistencia eléctrica?

80. **La alternativa correcta es D**

Para responder esta pregunta se debe considerar que en el circuito eléctrico hay dos resistencias eléctricas (R_1 y R_2) conectadas en serie a una fuente de voltaje.

Por otra parte, la ley de Ohm señala que la diferencia de potencial (V) se puede obtener del producto entre la intensidad de corriente eléctrica (i) y la resistencia eléctrica (R),

$$V = i \cdot R$$

Utilizando la ley de Ohm, con los datos dados se obtiene:

$$V_{eq} = i_{eq} \cdot R_{eq}$$

$$12 = 3 \cdot R_{eq}$$

$$\frac{12}{3} = R_{eq}$$

$$4 \Omega = R_{eq}$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es D.