

1. **La alternativa correcta es D**

El texto entre comillas describe paso a paso el procedimiento experimental empleado por el británico, el que le permitió demostrar que en el núcleo de una célula diferenciada se encuentra contenida toda la información necesaria para generar un organismo completo, en este caso pluricelular, y por otro lado, que el huevo híbrido generado es totipotencial. El texto no menciona ninguna respuesta tentativa inicial o hipótesis, ni tampoco una conclusión ni una descripción u observación. El texto entre comillas alude a describir el diseño del experimento.

2. **La alternativa correcta es B**

Los ribosomas, el material genético y la membrana celular son estructuras presentes en todas las células, tanto procariontes y eucariontes a diferencia de la pared celular que es una estructura presente en bacterias, células vegetales, células de las algas y en células de los hongos. La pared celular está ausente en células de organismos del reino animal y de los protozoos.

3. **La alternativa correcta es A**

Los enterocitos, células eucariontes, que tapizan principalmente el intestino delgado, que se caracterizan por presentar en su cara apical microvellosidades, las que aumentan la superficie de absorción de nutrientes.

Las estructuras celulares tales como las fimbrias o pili son propias de células procariontes y tienen funciones tales como lo son la adherencia bacteriana a las células intestinales humanas y al proceso de conjugación bacteriana, respectivamente.

Los cilios se encuentran en células que tapizan los oviductos y las vías respiratorias, como por ejemplo los bronquios y los flagelos en las células móviles como los espermatozoides.

4. La alternativa correcta es B

A partir de la información presentada en el cuadro es posible deducir que las células del grupo W tienen nutrición heterótrofa, ya que la obtención de energía se realiza a través de la degradación de componentes orgánicos.

Tanto los grupos W como A corresponden a células eucariontes ya que presentan sistemas membranosos.

En el grupo A e Y se presenta nutrición autótrofa, dado que producen moléculas orgánicas a partir de inorgánicas.

Por otra parte, las células del cultivo Y al contener el material genético disperso se deduce que son procariontes, correspondiendo entonces a bacterias autótrofas, organismos unicelulares.

5. La alternativa correcta es C

En el contexto del trabajo científico se presenta un modelo experimental que contribuye a la refutación de la teoría de la generación espontánea y abre paso al planteamiento de la teoría celular.

En esa época se planteaba que los organismos se generan espontáneamente, de acuerdo con ello en ambos matraces debió esperarse el crecimiento de microorganismos. Sin embargo, se quiso demostrar que la fermentación producida por crecimiento microbiano sólo se generaría en aquel matraz en cual se desarrollasen microorganismos dada la reproducción de aquellos que entran desde el entorno, por tanto, la hipótesis de que el crecimiento de microorganismos se produce de manera espontánea en los matraces expuestos al aire, no es correcta.

6. La alternativa correcta es A

Un cambio puberal exclusivo del varón es la primera eyaculación, la activación de las glándulas sudoríparas y sebáceas se presentan en ambos sexos y como eventos exclusivos de la pubertad femenina está el desarrollo de las glándulas mamarias y la primera menstruación.

7. La alternativa correcta es C

Los métodos de control natal pueden categorizarse en función de diversos criterios. De acuerdo con lo señalado el método natural indicado es Billings y la píldora anticonceptiva corresponde a un método hormonal. El condón masculino previene el contagio de ITS, y la eficacia más alta en los métodos quirúrgicos.

Conforme a lo anterior, la correlación correcta es C.

8. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta, el postulante debe comprender y discriminar entre los conceptos de ley, teoría, inferencia, conclusión y observación, que aparecen en las opciones. A continuación, se define cada uno de estos conceptos: Una Ley puede ser definida como una generalización que se apoya en la evidencia empírica y es universalmente aceptada por la comunidad científica, se puede enunciar de manera verbal y/o a través de ecuaciones matemáticas. Una Teoría, se puede definir como una explicación de un fenómeno o hecho natural, que se puede representar a través de un modelo basado en la observación, la experimentación y el razonamiento. La teoría permite predecir y explicar un fenómeno, además, las teorías pueden transformarse en leyes. Una teoría puede cambiar en el tiempo de acuerdo con los avances científico-tecnológicos. Una Inferencia, se puede definir como una forma de razonamiento deductivo que se realiza frente a observaciones de un determinado hecho o datos provenientes de la experimentación, que a través de la deducción permiten predecir.

Una conclusión en cambio se puede definir como una proposición lógica producto del análisis de un hecho, fenómeno o proceso. Finalmente, la observación está definida como la información que se adquiere, a través de los sentidos o de instrumentos de medición, de un hecho o fenómeno natural.

De acuerdo a lo planteado, el enunciado de la pregunta corresponde a una observación, Por lo tanto, la opción correcta es D.

9. La alternativa correcta es A

El error que advierte el científico es que la sustancia Y debió aplicarse sobre el mismo número de células y no sobre distintos números de células. El número de células, junto al pH y la temperatura son variables control. La variable experimental son las dosis del compuesto Y. El grupo control corresponde a las células sin tratamiento.

10. La alternativa correcta es D

Los test de antígenos sirven para detectar la presencia del virus al detectar proteínas (antígenos) que se encuentran en la superficie del virus. las ventajas es que el modo de detección es muy sencillo y con dispositivos muy rápidos (15 minutos), análogos al tipo test de embarazo y no hace falta contar con un laboratorio especializado. La rapidez permite adelantar la toma de decisiones en cuanto a confinamientos y al rastreo de los contactos. la toma de muestras debe realizarla un profesional con un exudado nasofaríngeo.

La desventaja es que no tienen tanta sensibilidad y permiten diagnosticar sólo a personas con una carga viral alta, información relevante ya que pueden ser grandes contagiadores.

11. La alternativa correcta es C

Para responder este ejercicio debe interpretar el esquema en función de los procesos relacionados con la reproducción en organismos.

El esquema representa una célula diploide que separa sus cromosomas homólogos (X) generando células haploides en la meiosis, y Z representa la unión de células haploides (gametos) restableciendo la diploidía durante la fecundación.

12. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta debes conocer las etapas del ciclo celular. Al final de la interfase la célula debe tener su material genético duplicado y al comienzo de la mitosis los cromosomas se terminan de condensar y se desorganiza la envoltura nuclear. En metafase los cromosomas se encuentran alineados en el plano ecuatorial, luego en anafase se separan las cromátidas hermanas, las cuales se dirigen a los polos celulares y finalmente en telofase se forman los dos nuevos núcleos.

13. La alternativa correcta es C

Para responder este ejercicio debe comprender conceptos asociados al método científico. Una observación corresponde a información adquirida a través de los sentidos e instrumentos de medición científicos, respecto de un fenómeno natural.

Una ley es una sentencia que puede ser demostrada matemáticamente y un principio al igual que la ley es una descripción, sin embargo, no está descrita matemáticamente.

Una teoría explica un fenómeno y surge de un conjunto de hipótesis demostradas.

Una hipótesis corresponde a una explicación posible ante un fenómeno observado.

Por lo argumentado la alternativa correcta es C.

14. La alternativa correcta es D

Los datos que muestran que un rasgo se presenta en todas las especies de la tabla proporciona la evidencia más sólida de que las especies comparten un antepasado común. Por lo tanto, la respuesta es el tejido vascular.

15. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender los fundamentos de la evolución a través de la selección natural.

Existe variabilidad en la población respecto características fenotípicas, entonces al enfrentarse a la presión del ambiente, en este caso la fumigación, las más aptas lograrán sobrevivir y serán las que se reproduzcan. En consecuencia, se va a producir una nueva generación con la característica que les permitió sobrevivir más representada en la población.

16. La alternativa correcta es C

Parte de la energía en la cadena trófica se disipa en forma de calor a través del proceso de respiración celular, y parte de la energía quedará disponible para generar biomasa en cada eslabón. Esta dinámica de energía entre los diferentes niveles tróficos limita la longitud de las cadenas tróficas y la biomasa que alcanzará los niveles tróficos superiores. Por lo tanto, mientras más corta sea una cadena, más energía recibirá el consumidor superior. En consecuencia, la opción correcta es la alternativa C.

17. La alternativa correcta es A

La fotosíntesis es un proceso químico endergónico y anabólico que realizan plantas, algas y algunas bacterias. La energía necesaria para llevarla a cabo proviene de la luz solar y es utilizada para sintetizar glucosa, sacarosa y almidón a partir de sustancias inorgánicas como el CO_2 y el H_2O , que estos organismos obtienen del medio, liberando oxígeno en el proceso. Por lo tanto, la incógnita de la ecuación corresponde a dióxido de carbono, CO_2 , por lo que la alternativa correcta es A.

18. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender las características y constituyentes de las cadenas tróficas. Los peces que comen algas son consumidores primarios o herbívoros. Las algas son los productores o también llamados organismos autótrofos fotosintéticos y las gaviotas que comen peces son consumidores secundarios o carnívoros.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. 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 lo que se modifica es el grosor de la lente.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). En este caso, la distancia, respecto al centro de la lente, donde el rayo luminoso cruza el eje óptico. Es importante notar que el punto donde cruza el eje corresponde al foco de la lente, y por consecuencia se puede obtener la distancia focal.

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, el tipo de lente (biconvexa), el rayo de luz y que este incide sobre la lente de forma paralela.

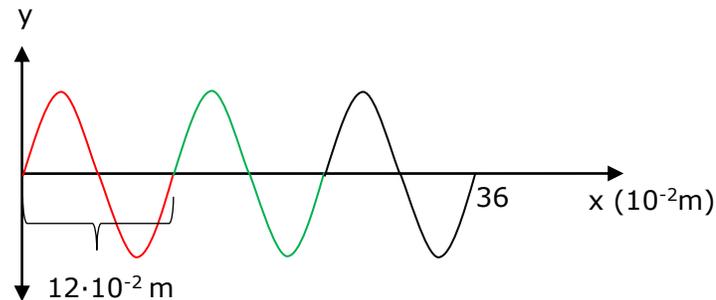
Teniendo en consideración las variables involucradas en la experiencia se debe buscar la pregunta de investigación que considere a estas variables, y esta sería la pregunta de la alternativa A, ¿cómo afecta el grosor de la lente biconvexa a la distancia focal de la lente?, pues en esta pregunta se relaciona grosor de la lente con distancia focal.

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 cociente entre la longitud de la onda (λ) y el periodo (T):

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

A partir de la imagen se puede obtener la longitud de onda, como 3 ciclos recorren $36 \cdot 10^{-2}$ m, entonces 1 solo ciclo recorre $12 \cdot 10^{-2}$ m:



Reemplazando los datos dados se obtiene:

$$V = \frac{\lambda}{T}$$
$$2,4 \cdot 10^8 = \frac{12 \cdot 10^2}{T}$$
$$T = \frac{12 \cdot 10^2}{2,4 \cdot 10^8}$$
$$T = 5 \cdot 10^{-10} = 0,5 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

21. La alternativa correcta es B

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 lo que se modifica es la distancia entre la fuente emisora y la superficie.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). En este caso, se registra la iluminancia (intensidad de luz sobre una superficie).

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 intensidad inicial (siempre se ocupa la misma linterna), la superficie y el tiempo.

Teniendo en consideración las variables involucradas en la experiencia se debe buscar la hipótesis que relacione correctamente estas variables, la cual corresponde a la alternativa B que dice: La iluminancia sobre una superficie disminuye al aumentar la distancia entre la fuente de luz y la superficie. Debido a que en esta hipótesis se relaciona iluminancia con distancia, siendo la superficie una variable controlada.

22. La alternativa correcta es C

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 lo que se modifica es el medio 2 (distintos medios implican distintos índices de refracción) al que ingresa el rayo de luz.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). En este caso, se registra el ángulo de refracción.

VARIABLE CONTROLADA

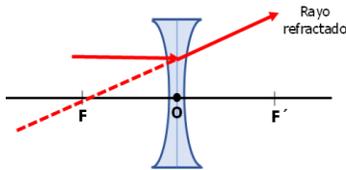
Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental. En este caso, el medio 1 (al ser el mismo medio se conserva el índice de refracción), el rayo de luz y el ángulo de incidencia.

A partir de los resultados de la experiencia se puede concluir que el menor ángulo de refracción se obtuvo en el diamante, y a partir de ley de Snell, la cual indica que existe una relación entre los índices de refracción y los ángulos que se forman, siendo esta una relación inversa ($n_1 \cdot \text{sen} \alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen} \alpha_2$), se puede afirmar que, como en el diamante el ángulo de refracción es menor, entonces el índice de refracción de ese medio es mayor. Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

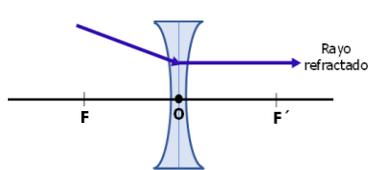
23. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se deben recordar los rayos notables asociados a la lente divergente y la ley de reflexión de las ondas.

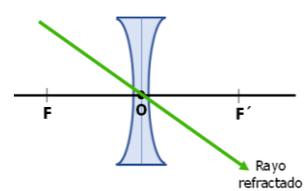
RAYOS NOTABLES LENTES DIVERGENTES



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.

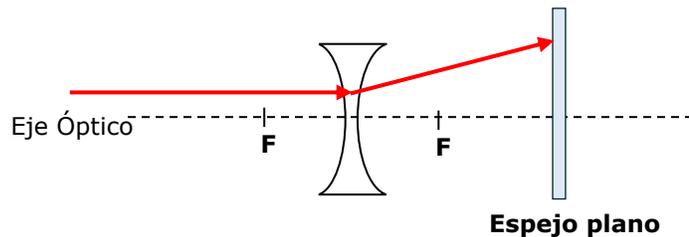


Todo rayo que incide en la dirección del foco F' se refracta paralelo al eje principal.

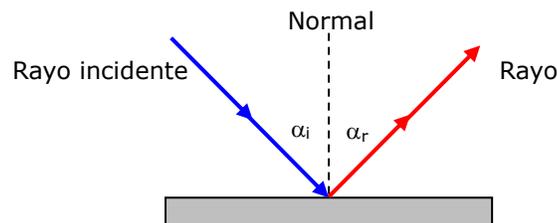


Todo rayo que pasa por el centro óptico se refracta sin sufrir desviación.

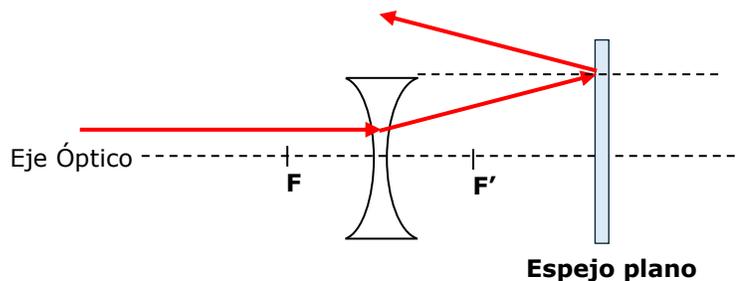
Teniendo en consideración que el rayo dibujado en la figura corresponde al rayo paralelo al eje óptico, este rayo incidirá sobre el espejo como se muestra a continuación:



Ahora, considerando la ley de la reflexión la cual indica que el ángulo de incidencia siempre es igual al ángulo de reflexión respecto a la recta normal (N) se obtiene:



Según la ley de la reflexión se cumple que: $\alpha_i = \alpha_r$



24. **La alternativa correcta es D**

Para responder esta pregunta se debe recordar importancia del experimento realizado por Thomas Young y la implicancia que este tuvo en el tema de la luz.

El experimento de Young es fundamental para entender la naturaleza de la luz. Al pasar luz a través de dos rendijas cercanas, Young observó un patrón de franjas brillantes y oscuras alternadas en una pantalla detrás de las rendijas. Este patrón de interferencia es característico del comportamiento ondulatorio. Las franjas brillantes se forman en los puntos donde la luz de ambas rendijas se suma constructivamente (es decir, las crestas de una onda coinciden con las crestas de la otra, y los valles con los valles), intensificando la luz. Por otro lado, las franjas oscuras se forman donde las ondas se cancelan mutuamente (las crestas de una onda coinciden con los valles de otra), resultando en ausencia de luz. Este fenómeno corresponde a la interferencia (constructiva y destructiva), donde las ondas se suman o se cancelan y se considera una evidencia clara de que la luz tiene propiedades de onda. Por lo tanto, la alternativa correcta es D.

25. **La alternativa correcta es D**

Para responder esta pregunta se debe determinar en primera instancia las fuerzas que actúan sobre los cuerpos esféricos en el instante que se registra la magnitud de la aceleración, es decir, 1 s después del lanzamiento. En este experimento, aunque los cuerpos son lanzados con diferentes fuerzas iniciales, la única fuerza que actúa sobre ellos una vez que están en el aire es el peso ($\vec{P} = m \cdot \vec{g}$). Esto es debido a que la fuerza de roce es despreciable y no se menciona ninguna otra fuerza externa actuando sobre los cuerpos después del lanzamiento. Como sólo actúa el peso sobre los cuerpos, entonces la aceleración que tendrán estos corresponderá a la aceleración de gravedad (\vec{g}) sin importar la magnitud de la fuerza inicial sobre ellos. Por lo tanto, la alternativa correcta es D.

26. **La alternativa correcta es C**

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 lo que se modifica es la compresión del resorte.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). En este caso, corresponde a la distancia que recorre la caja hasta detenerse.

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 longitud inicial del resorte, la constante elástica, la superficie y la caja son variables controladas.

Por lo antes mencionado, la alternativa correcta es C.

27. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se requiere conocer la Tercera ley de Newton: Acción y Reacción. La cual indica que cuando un cuerpo P ejerce fuerza sobre un cuerpo Q, este a su vez ejerce sobre P una fuerza de igual magnitud y dirección, pero distinto sentido. Es importante destacar que estas fuerzas se ejercen sobre cuerpos diferentes y por lo mismo NO pueden anularse entre sí.

En este caso el nadador ejerce fuerza sobre el muro (\vec{F}_{NM}) y por reacción el muro ejerce una fuerza de igual magnitud y en sentido opuesto (\vec{F}_{MN}). Las magnitudes de las fuerzas son iguales, pero como la del nadador es distinta a la masa del muro entonces, utilizando la segunda ley de Newton ($\vec{F}_{\text{neto}} = m \cdot \vec{a}$) se obtiene que las magnitudes de sus aceleraciones son distintas.

Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

28. **La alternativa correcta es B**

Para responder esta pregunta se requiere la Segunda Ley de Newton, la cual señala que la fuerza neta (\vec{F}_{neta}) que actúa sobre un cuerpo se puede obtener del producto entre la masa (m) y la aceleración (a) del cuerpo:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = m \cdot \vec{a}$$

Debido a que los bloques se desplazarán como un conjunto sólo horizontalmente (hacia la derecha) se considerarán sólo las fuerzas que actúan en ese eje:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{neta}} &= m \cdot \vec{a} \\ 4 &= (0,2 + 0,5 + 0,3) \cdot \vec{a} \\ 4 &= 1 \cdot \vec{a} \\ 4 &= \vec{a}\end{aligned}$$

Por lo tanto, la fuerza neta que actúa sobre el bloque de 0,3 kg es 1,2 N:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{neta}} &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{F}_{\text{neta}} &= 0,3 \cdot 4 \\ \vec{F}_{\text{neta}} &= 1,2 \text{ N}\end{aligned}$$

Ahora, al cortarse la cuerda que une a los bloques 0,2 kg con el bloque de 0,5 kg la aceleración del sistema es:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{neta}} &= m \cdot \vec{a} \\ 4 &= (0,5 + 0,3) \cdot \vec{a} \\ 4 &= 0,8 \cdot \vec{a} \\ 5 &= \vec{a}\end{aligned}$$

Por lo tanto, la fuerza neta que actúa ahora sobre el bloque de 0,3 kg es 1,5 N:

$$\begin{aligned}\vec{F}_{\text{neta}} &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{F}_{\text{neta}} &= 0,3 \cdot 5 \\ \vec{F}_{\text{neta}} &= 1,5 \text{ N}\end{aligned}$$

Finalmente, la fuerza neta sobre el bloque de 0,3 kg aumentó en 0,3 N, tal como lo indica en la alternativa B.

29. La alternativa correcta es C

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.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida).

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.

Teniendo en cuenta estos conceptos, para determinar que la presión ejercida por una fuerza sobre una superficie es máxima cuando la fuerza se aplica perpendicularmente a dicha superficie, el experimento adecuado consistiría en medir la presión sobre una superficie plana aplicando fuerzas de igual magnitud en varios ángulos de incidencia. En este caso, el ángulo de aplicación de la fuerza sería la variable independiente, ya que es lo que se modifica. La presión sería la variable dependiente que se registra para observar cómo cambia con los ángulos de aplicación. Se debe mantener constante tanto la magnitud de la fuerza como el área de la superficie, que son las variables controladas. Con estos parámetros, la respuesta correcta sería la alternativa C.

30. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se interpreta la información dada en el gráfico, la cual muestra que en el nivel más bajo de emisiones el nivel del mar proyectado aumentará en 0,43 m y en el escenario más alto de emisiones el nivel alcanzado será 0,84 m. Teniendo esto en consideración, la alternativa correcta es D.

31. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se debe comprender la información dada en el encabezado, en él se indica que las montañas, barreras naturales, hacen que el aire que se encuentran con ellas asciende, se enfría y provoca humedad y por consecuencia precipitaciones. Luego, al pasar sobre la cima el aire desciende más seco. Por lo tanto, la alternativa que indica correctamente esto es la alternativa D.

32. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se debe comprender la información dada en el encabezado respecto a la convergencia de las placas.

Cuando dos PLACAS CONTINENTALES convergen, generalmente se comprimen y se elevan formando montañas.

Cuando una PLACA CONTINENTAL Y UNA OCEÁNICA convergen, la placa oceánica más densa y pesada tiende a deslizarse bajo la continental, generando actividad volcánica y terremotos.

Teniendo esto en consideración la alternativa correcta es la C que señala: En las zonas de convergencia entre dos placas continentales, la colisión no resulta en subducción sino en el levantamiento de material terrestre que forma cadenas montañosas.

33. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta se debe entender que causa antropogénica se refiere a cualquier influencia, cambio o efecto que es resultado directo de las actividades humanas. Considerando esto, una de las causas humanas que contribuye al calentamiento global es la deforestación, debido a que los árboles son sumideros de carbono críticos; es decir, absorben dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera durante el proceso de fotosíntesis. Al cortar árboles, se reduce la cantidad de CO_2 que puede ser absorbido del aire, lo que incrementa la concentración de este gas de efecto invernadero en la atmósfera y, por ende, contribuye al calentamiento global. Por lo tanto, la alternativa correcta es E.

34. La alternativa correcta es B

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, corresponde a la potencia eléctrica de los hervidores.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). El tiempo que tarda en calentar agua (registrar el tiempo que tarda en alcanzar una temperatura en particular).

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 cantidad de agua, la temperatura inicial de esta y la temperatura final.

Ahora, considerando lo antes mencionado, el experimento que se debe realizar para determinar la relación entre la potencia eléctrica del hervidor y el tiempo que tarda en calentar agua es: Seleccionar hervidores de diferente potencia (por ejemplo, 1000 W, 1500 W y 2000 W), colocar exactamente la misma cantidad de agua en cada hervidor, asegurar que la temperatura inicial del agua sea la misma en todos los casos. Encender los hervidores y medir el tiempo que tarda cada uno en llevar el agua a una temperatura en particular, por ejemplo. Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

35. La alternativa correcta es E

Para responder adecuadamente a esta pregunta, es fundamental comprender la configuración del circuito presentado en la figura, donde un televisor Smart (T), una ampolla LED (A) y un computador personal (C) están conectados en serie. En un circuito en serie, la diferencia de potencial o voltaje total de la fuente (en este caso, una batería) se reparte entre los dispositivos conectados. Por lo tanto, cada dispositivo recibe una parte del voltaje total en función de su resistencia eléctrica.

Además, es importante destacar que la intensidad de la corriente es la misma a través de todos los componentes del circuito. Esto significa que la misma cantidad de corriente fluye a través del televisor, la ampolla y el computador, independientemente de sus resistencias individuales. Teniendo esto en consideración la alternativa correcta es E.

36. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta es necesario recordar la ley de Ohm. Esta ley señala que la diferencia de potencial (V) se puede obtener del producto entre la intensidad de corriente eléctrica (i) y la resistencia eléctrica (R),

$$V = i \cdot R$$

Despejando se obtiene que la resistencia eléctrica se puede obtener del cociente entre la diferencia de potencial y la intensidad de corriente $\left(\frac{V}{i} = R\right)$.

Reemplazando los datos en cada tabla se obtiene que:

| Grupo 1 | | |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Voltaje (V) | Intensidad de corriente (A) | Resistencia eléctrica (Ω) |
| 5 | 100 | $\frac{5}{100} = 0,05$ |
| 10 | 200 | $\frac{10}{200} = 0,05$ |
| 15 | 300 | $\frac{15}{300} = 0,05$ |

| Grupo 2 | | |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Voltaje (V) | Intensidad de corriente (A) | Resistencia eléctrica (Ω) |
| 5 | 25 | $\frac{5}{25} = 0,2$ |
| 10 | 50 | $\frac{10}{50} = 0,2$ |
| 15 | 75 | $\frac{15}{75} = 0,2$ |

| Grupo 3 | | |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Voltaje (V) | Intensidad de corriente (A) | Resistencia eléctrica (Ω) |
| 5 | 50 | $\frac{5}{50} = 0,1$ |
| 10 | 100 | $\frac{10}{100} = 0,1$ |
| 15 | 150 | $\frac{15}{150} = 0,1$ |

Finalmente, es correcto concluir que los grupos usaron resistencias eléctricas de distinto valor, siendo la del grupo 2 la mayor, tal como lo indica la alternativa C.

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es A

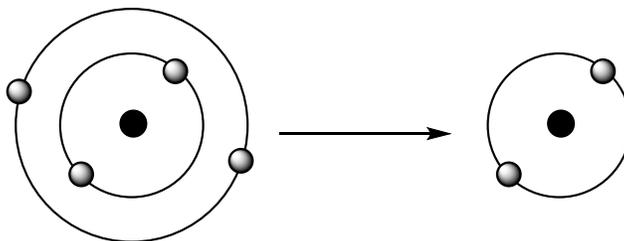
Para responder correctamente a esta pregunta es necesario conocer y comprender el concepto de fluorescencia y la forma en que los electrones interactúan con la luz ultravioleta (UV) y visible. Al respecto, es importante saber lo siguiente:

Cuando los electrones absorben energía proveniente de la luz UV se promueven a niveles cuantizados de energía más altos. Luego, al regresar a sus niveles más bajos emiten el exceso como luz visible o de otro tipo. Este es el principio básico de la fluorescencia. Dicho de una forma más simple, los electrones de los átomos del material absorben energía con longitud UV y alcanzan niveles más altos (alejándose del núcleo). En esta condición excitada, al regresar a su estado basal (original), emiten el exceso de energía, en este caso, en forma de luz visible.

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

38. La alternativa correcta es B

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relativo a la estabilización de un átomo. De acuerdo con el enunciado, cuando los átomos quedan con la misma cantidad de electrones que un gas noble alcanzan estabilidad, por lo tanto, considerando la estructura propuesta, es claro que debe ceder a otro átomo 2 electrones. En tal condición, quedará con la distribución electrónica del gas Helio, el más cercano en la tabla:



Considerando las opciones, la única correcta es la B.

39. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe comprender la técnica de litografía de dos fotones y su aplicación en ciencia e ingeniería. El análisis de cada opción es el siguiente:

- A) Permite crear esculturas artísticas a microescala, siendo éste un avance significativo en el arte contemporáneo y el fomento de nuevas técnicas. Incorrecto, pues la pregunta se centra en la importancia en ámbitos como ciencia e ingeniería, no en el arte.
- B) Es una herramienta que permite la fabricación de microestructuras biocompatibles de utilidad en medicina y biotecnología. **Correcto**, pues la técnica de litografía de dos fotones se utiliza comúnmente para crear estructuras a escala nanométrica que son biocompatibles y tienen aplicaciones significativas en medicina y biotecnología, como la creación de implantes y dispositivos médicos.
- C) La técnica de impresión de alta precisión permite fabricar prototipos a gran escala, reduciendo costos de producción en ingeniería industrial. Incorrecto, pues la técnica mencionada no se utiliza para fabricar prototipos a gran escala, sino para crear microestructuras con alta precisión.
- D) La litografía de dos fotones con uso de un láser de alta precisión permite solidificar un polímero en puntos extremadamente pequeños, permitiendo crear sólidos bi y tridimensionales nuevos. Incorrecto, aun cuando la descripción es precisa en relación con el proceso, no destaca su importancia ni su aplicabilidad específica en ciencia e ingeniería que es lo que se pregunta.

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

40. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido a la cantidad de partículas en un ion de magnesio. Los datos del problema son:



- Teniendo en cuenta que se trata de magnesio, es claro que su valor de Z es 12 (dato que se obtiene de la Table Periódica del comienzo).
- Si el valor de número másico (A) es 24, entonces, la cantidad de neutrones es 12 (sumado a 12 protones, dan como resultado 24 partículas en el núcleo).
- Como la carga eléctrica del ion es +2, implica que cedió 2 electrones, por lo tanto, si en estado neutro contiene 12 electrones, en estado de ion debe contener sólo 10 electrones.

Con todo lo anterior, la opción correcta es A (12 protones, 12 neutrones y 10 electrones).

41. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta, es necesario comprender la estructura electrónica de los metales y cómo ésta influye en su conductividad eléctrica. En este caso, conviene analizar una a una la veracidad de cada opción, con relación al enunciado:

- A) La estructura atómica de los metales facilita el movimiento de electrones y, por lo tanto, la conductividad eléctrica. Incorrecto, la afirmación es muy general y no aclara la presencia de electrones libres en la estructura, que es la razón de por qué conducen la corriente eléctrica los metales.
- B) La alta densidad de los metales facilita el movimiento de electrones y la capacidad de conducir la corriente eléctrica. Incorrecto, pues la densidad no es un factor determinante en la capacidad para conducir la corriente por parte de los metales. En efecto, la conductividad se debe principalmente a la presencia de electrones libres.
- C) El tamaño de los átomos metálicos permite un mayor contacto, facilitando el movimiento de electrones y la conductividad eléctrica. Incorrecto, pues el tamaño de los átomos no tiene nada que ver con la capacidad para conducir la corriente eléctrica.
- D) Los metales tienen electrones libres en su estructura cristalina que pueden moverse con facilidad, permitiendo la conductividad eléctrica. Es **correcto**, pues la alta conductividad eléctrica de los metales se debe a la presencia y movimiento de electrones libres a través de la estructura que forman las interacciones metálicas.

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

42. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente la pregunta se debe entender la diferencia entre observar, formular conclusiones, hacer inferencias y analizar datos en el contexto de un experimento científico. Del análisis de las opciones se verifica lo siguiente:

- A) Sebastián realizó observaciones y constató cambios en un procedimiento experimental. Es **correcto**, el estudiante observó directamente los cambios durante el experimento, como la liberación de vapor, el cambio de color y el aumento de temperatura.
- B) Sebastián formuló conclusiones y explicaciones relacionadas con una reacción química. Es incorrecto. La información no indica que el estudiante haya formulado conclusiones o explicaciones; sólo menciona la observación de fenómenos visibles.
- C) Sebastián describió varias inferencias relacionadas con el planteamiento de una hipótesis. Incorrecto, pues no hizo inferencias ni planteó hipótesis o suposiciones.
- D) Sebastián analizó datos obtenidos a partir de un procedimiento teórico práctico en el laboratorio. Incorrecto, pues no se menciona ningún análisis de datos en el enunciado, sólo observaciones de cambios ocurridos.

La opción correcta es A.

43. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a la pregunta, se debe entender correctamente el concepto de presión de vapor y su influencia en la volatilización de un líquido.

La presión de vapor de un líquido es la presión ejercida por sus vapores en equilibrio con su fase líquida a una temperatura dada. De acuerdo con esto, un líquido muy volátil forma vapores fácilmente, así que, presenta una alta presión de vapor.

De acuerdo con esto, la alta presión de vapor del sarín (a temperatura ambiente) facilita el cambio de fase desde el estado líquido al gas.

La opción correcta es C.

44. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente es preciso comprender el comportamiento de los gases y su interacción con la temperatura y la presión en un sistema cerrado.

En el experimento descrito, se observa que una vela encendida se apaga cuando se cubre con un vaso invertido y que el agua asciende para cubrir una parte del vaso. Esto ocurre porque la llama consume oxígeno para mantenerse encendida. Cuando se agota el oxígeno dentro del vaso, la llama se apaga. El calor de la llama calienta el aire dentro del vaso y cuando se apaga el aire caliente se enfría y se condensa, creando una disminución de la presión interna del vaso. Esta disminución provoca que el agua ascienda para equilibrar la diferencia de presión con el exterior.

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

45. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente deben entenderse, por un lado, las aplicaciones de los métodos mecánicos y químicos de reciclaje de polímeros informados en el artículo. Conviene, en este caso, el análisis de cada opción:

- A) El reciclaje de polímeros se limita a métodos mecánicos, que consisten en triturar y fundir los plásticos para crear otros nuevos. Incorrecto, pues en el artículo se mencionan métodos mecánicos y químicos para el reciclaje de polímeros.
- B) El reciclaje químico es la única forma de reciclar polímeros, ya que descompone los plásticos en sus componentes básicos, eliminando la necesidad de reciclaje mecánico. Incorrecto, en el artículo se menciona claramente que existen y se utilizan ambos métodos de reciclaje (mecánicos y químicos).
- C) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. El primero implica reprocesar plásticos y fabricar nuevos productos, en el segundo se descomponen los polímeros en sus monómeros originales para crear nuevos polímeros. **Correcto**, acá se describen adecuadamente ambos métodos mencionados, incluyendo la forma en que operan y su propósito en el proceso de reciclaje.
- D) El reciclaje de polímeros incluye métodos mecánicos y químicos. En el mecánico se convierte los plásticos en combustibles, mientras que, en el reciclaje químico los polímeros se convierten en productos biodegradables, mucho más amigables con el medio ambiente. Es incorrecta, porque no refleja con precisión los métodos descritos en el artículo. El reciclaje mecánico no se utiliza para convertir plásticos en combustibles, y el reciclaje químico no se limita a la producción de productos biodegradables.

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

46. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a esta pregunta es preciso conocer el concepto de densidad y su importancia en la flotabilidad de los objetos en diferentes líquidos.

De acuerdo con el experimento realizado por Jorge, se utilizaron materiales con diferentes densidades en un vaso con tres líquidos inmiscibles. La disposición de los materiales en el vaso indica que cada uno de ellos tiene una densidad distinta y los materiales se ubicaron en diferentes posiciones según su densidad relativa a los líquidos en el vaso. La tuerca (de acero), tiene una densidad mayor que los otros materiales, por lo que se dispone en el fondo del recipiente. La uva, siendo más densa que la tapa plástica y el trozo de esponja, pero menos densa que la tuerca, se ubica en una posición intermedia. La tapa plástica flota sobre la uva, porque tiene una menor densidad, y finalmente, el trozo de esponja flota en la parte superior debido a que es el menos denso.

Según lo anterior, la opción correcta es C.

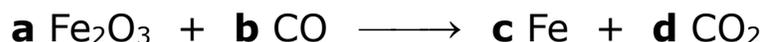
47. **La alternativa correcta es E**

De acuerdo con los datos del problema, el pastel debía prepararse a partir de 1 mol de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), equivalente a $6 \cdot 10^{23}$ moléculas. Por error se adicionó el doble de esa cantidad, es decir, 2 moles que corresponden a $12 \cdot 10^{23}$ moléculas. El exceso es de 1 mol de sacarosa y la cantidad total son $12 \cdot 10^{23}$ moléculas.

Sólo haciendo una lectura simple y sencilla del enunciado se verifica la opción correcta (E).

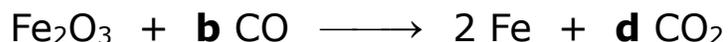
48. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de balance de ecuaciones. En este tipo de ejercicios, siempre es prudente analizar previamente el número de átomos totales en ambos lados de la ecuación y luego hacer un ajuste considerando el defecto o exceso de ellos. La ecuación planteada es la siguiente:

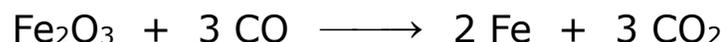


Pasos para el ajuste:

Balance de Fe: Si $a = 1$, entonces, $c = 2$, por lo tanto:



Balance de C: $b = 3$, entonces, $d = 3$, por lo tanto:



Con estos coeficientes, quedan ajustados los átomos de oxígeno en la ecuación. La opción correcta es E.

49. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente a esta pregunta se debe comprender el objetivo del proceso de desalcoholización del vino mediante osmosis inversa y cómo se podría evaluar su eficiencia. Para planificar una investigación relacionada con este parámetro es claro que se debe comparar la concentración de alcohol en el vino antes y después de la osmosis. Sólo de esta forma podría compararse la cantidad de soluto y el rendimiento. Es evidente, también, que el valor al finalizar el proceso debe ser menor que al inicio. Con estas condiciones se podrá evaluar correctamente la eficiencia de esta separación mecánica.

De acuerdo con las opciones, la correcta es D.

50. La alternativa correcta es C

En la pregunta se plantea un problema de análisis relacionado con la comparación de 5 soluciones preparadas. Los conceptos involucrados en la pregunta son la solubilidad y la dependencia con la temperatura. Los datos del problema son los siguientes:

- Sustancia A: Se disuelve completamente en agua caliente y la solución permanece clara y homogénea durante el enfriamiento. Esto implica que se disolvió por completo generando una mezcla homogénea que seguramente está insaturada, por lo tanto, no hay un cambio en la saturación.
- Sustancia B: No se disuelve en agua caliente y no se evidencia ningún cambio luego del enfriamiento. No hay cambio en la saturación del sistema porque no se generó una mezcla homogénea. Soluteo y solvente no tienen afinidad química.
- Sustancia C: Se disuelve en agua caliente y luego, al enfriar la mezcla, se generan por precipitación cristales de soluto debido a una reducción de la solubilidad por efecto de la temperatura. Acá sí hay un cambio de saturación. Es seguro que se adicionó un exceso de soluto generándose un sistema inestable y sobresaturado que luego, por enfriamiento, se saturó provocando la precipitación del exceso disuelto.
- Sustancia D: Primero se dispersa en agua caliente y al enfriarse la mezcla se forma un gel estable. Dispersar un soluto en un solvente no necesariamente implica disolución e interacciones entre ambas sustancias. La formación de un gel evidencia que no se generó una mezcla homogénea sino más bien permite concluir que hubo reacción entre soluto y solvente. Acá no hay un cambio de saturación sino de sistema debido a la formación de un tipo de coloide.

La opción correcta es C.

51. **La alternativa correcta es B**

En la pregunta se plantea un problema de análisis y evaluación de datos consignados en una tabla. De acuerdo con el enunciado, se analizó la concentración de ácido benzoico en diferentes muestras de bebidas no alcohólicas, obteniéndose lo siguiente:

| Bebida | Concentración (ppm) |
|--------|---------------------|
| 1 | 150 |
| 2 | 200 |
| 3 | 250 |
| 4 | 180 |
| 5 | 300 |

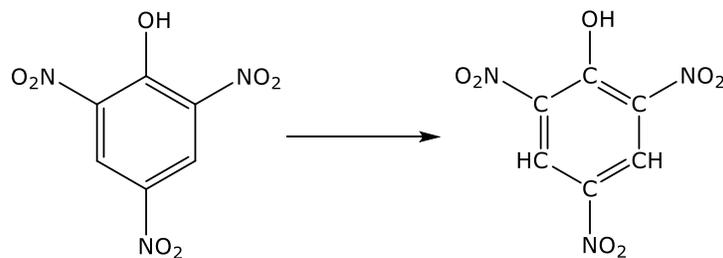
Al respecto, se verifica que:

- Los datos de concentración de ácido se reportaron en unidades de partes por millón, es decir, de cantidad de miligramos de ácido disueltos en 1 litro de bebida.
- La bebida 5 es la que contiene mayor concentración de ácido.
- La bebida 1 es la que presenta menor concentración de ácido.
- Si los volúmenes de bebida analizados fueron idénticos, entonces, la bebida 1 es la más diluida.
- Según la norma, la concentración máxima de ácido benzoico en una bebida es de 250 ppm, por lo tanto, la bebida 5 excede el valor permitido.
- Las bebidas 1, 2, 3 y 4 están dentro del rango de concentración permitido.

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

52. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se solicita determinar la fórmula molecular de un compuesto aromático con varias funciones orgánicas. Al respecto, se precisa, primero, dibujar la estructura detallada con todos los átomos y luego hacer un conteo total.



Fórmula: C₆H₃N₃O₇

La opción correcta es E.

53. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe comprender qué método es más adecuado para evaluar la capacidad antitumoral de algunos compuestos químicos, comparando la efectividad de derivados de acridina y fenazina con y sin grupos funcionales. De acuerdo con el análisis de cada opción, se concluye lo siguiente:

¿Qué diseño experimental deberían seguir los investigadores?

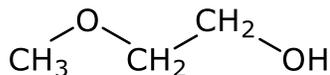
- A) Realizar estudios de observación en pacientes con cáncer utilizando derivados de acridina y fenazina. Incorrecto, los estudios de observación en pacientes son inapropiados para este tipo de investigación inicial y pueden presentar riesgos éticos y de seguridad.
- B) Realizar estudios teóricos mediante modelación computacional. Con ello se restringen los ensayos experimentales. Incorrecto, pues este tipo de análisis no proporciona evidencia directa sobre la capacidad antitumoral de los compuestos en células vivas.
- C) Realizar ensayos in vivo en animales sin modificar los derivados de acridina y fenazina para observar su capacidad antitumoral natural. Incorrecto, pues el propósito es comparar derivados con y sin grupos funcionales específicos, no evaluar la capacidad antitumoral de los compuestos sin modificaciones.
- D) Realizar ensayos in vitro con celulares cancerosas y medir la capacidad antitumoral de los derivados con y sin grupos funcionales. **Correcto**, este enfoque permite evaluar directamente la efectividad de los derivados modificados y no modificados en un entorno controlado, proporcionando datos comparativos claros sobre la capacidad antitumoral de los diferentes compuestos.

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

54. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente debe comprenderse la información proporcionada en el enunciado relacionada con el descubrimiento del 2-metoxietanol en el espacio y su implicación en el conocimiento de la química espacial. De acuerdo con el análisis de cada opción, se verifica lo siguiente:

- A) En el espacio fue posible encontrar moléculas consideradas ácidos carboxílicos. Incorrecto, en la información no se menciona el hallazgo de ácidos carboxílicos, sino de un alcohol sustituido (2-metoxietanol).
- B) El compuesto encontrado es un éter alquilado con 4 átomos de carbono. Incorrecto, el 2-metoxietanol no es un éter alquilado, es un alcohol con un grupo (CH₃O-, metoxi) enlazado a la cadena principal.
- C) En las estrellas ocurren reacciones químicas de formación de alcoholes. Incorrecto, en el texto se indica que el hallazgo de esta molécula es significativo porque añade información relativa a la complejidad química en regiones donde se forman estrellas. En ninguna parte se alude a que esta molécula u otros alcoholes se formen en las estrellas.
- D) El 2-metoxietanol es la única molécula orgánica del espacio. Incorrecto, se han encontrado muchas otras moléculas orgánicas en el espacio. Además, en la información no se menciona que esta sea la única molécula orgánica presente. El 2-metoxietanol es simplemente una de las más recientemente descubiertas.
- E) En el espacio existen alcoholes sustituidos de baja masa molar. **Correcto**, el descubrimiento del 2-metoxietanol, un alcohol sustituido con baja masa molar confirma la existencia de este tipo de compuestos en el espacio.



Fórmula molecular: C₃H₈O₂

Masa molar: 76 g/mol

La opción correcta es E.

MÓDULO FÍSICA ELECTIVO

55. La alternativa correcta es C

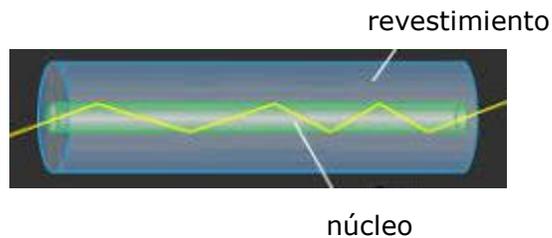
Para responder correctamente a esta pregunta, es necesario entender cómo la luz de las estrellas interactúa con la atmósfera terrestre y qué fenómenos ondulatorios están involucrados en este proceso. El titilar de las estrellas, o centelleo estelar, ocurre cuando la luz estelar, que viaja en línea recta a través del espacio, entra en contacto con la atmósfera de la Tierra. La atmósfera terrestre está compuesta por capas que están en constante movimiento y poseen distintas densidades y temperaturas.

Cuando la luz de las estrellas atraviesa estas capas, su camino se desvía ligeramente debido a los cambios en el índice de refracción de las diferentes capas atmosféricas. Esta desviación de la luz, conocida como refracción. La refracción provoca que la luz de las estrellas cambie de dirección varias veces mientras atraviesa la atmósfera, lo que resulta en el efecto visual de que las estrellas titilan o centellean, variando aparentemente de brillo y posición. Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

56. La alternativa correcta es C

Para responder a esta pregunta, es crucial comprender el funcionamiento de la transmisión de luz a través de la fibra óptica, que es un componente esencial en las redes de telecomunicaciones modernas. La fibra óptica permite la transmisión de datos a alta velocidad y a largas distancias gracias a su capacidad para mantener la luz guiada en su núcleo.

El fenómeno óptico clave que permite que las señales de luz viajen a través de las fibras ópticas sin perder mucha intensidad es la **reflexión total interna**. Este fenómeno ocurre cuando la luz que viaja dentro del núcleo de la fibra óptica llega a la interfaz entre el núcleo y el revestimiento a un ángulo mayor que el ángulo crítico. En estas condiciones, la luz no escapa del núcleo, sino que se refleja completamente hacia el interior, permitiendo que la luz se propague a lo largo de la fibra sin perderse en el revestimiento, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

57. La alternativa correcta es A

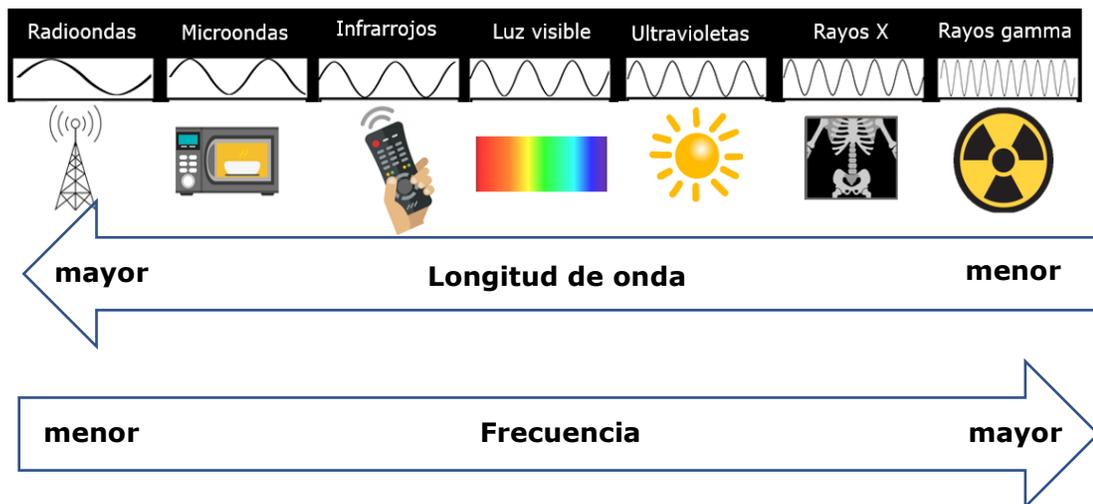
Para resolver este ejercicio correctamente, es fundamental comprender cómo las propiedades físicas de las ondas electromagnéticas facilitan la comunicación mediante teléfonos móviles.

La difracción es un fenómeno que ocurre cuando una onda electromagnética, como las utilizadas en la comunicación móvil, se encuentra con un obstáculo o pasa por una abertura y se extiende alrededor de los bordes o a través de la abertura. Esta propiedad es crucial para las señales de los teléfonos móviles porque les permite propagarse alrededor de obstáculos como edificios, montañas o cualquier otra estructura física que pueda obstruir la línea directa de transmisión entre un teléfono móvil y la torre de telefonía más cercana. Que las ondas puedan difractarse asegura que las señales puedan llegar a áreas que de otro modo estarían ocultas detrás de obstáculos, mejorando así la cobertura y la calidad de la señal en entornos urbanos y terrenos accidentados. Esto permite una comunicación continua, reduciendo las zonas sin cobertura y asegurando que los usuarios puedan mantener la conectividad incluso en condiciones menos ideales.

Por lo tanto, la opción correcta que describe un fenómeno físico fundamental para el funcionamiento de los teléfonos móviles es la A.

58. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta se debe tener conocimiento respecto al espectro electromagnético, el cual corresponde a la distribución de las ondas electromagnéticas, de acuerdo con alguna de sus características. A continuación, se presenta el espectro electromagnético ordenado de mayor a menor longitud de onda y de menor a mayor frecuencia.



En el encabezado se indica que las cámaras de seguridad y vigilancia frecuentemente utilizan radiación infrarroja mientras que las cámaras tradicionales luz perteneciente al espectro visible. Teniendo en cuenta lo antes mencionado la radiación infrarroja es de mayor longitud de onda que la radiación perteneciente al espectro visible, tal como lo indica la alternativa B.

59. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta se debe recordar la ecuación para calcular la rapidez de propagación de la luz (V_m) a través de un medio,

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

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

La ecuación se puede despejar quedando expresada de la siguiente forma:

$$V_m \cdot n_m = c$$

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

$$V = \lambda \cdot f$$

Mezclando las dos ecuaciones se obtiene que:

$$\lambda \cdot f \cdot n = c$$

Si se iguala la relación antes mencionada para el medio 1 y el medio 2, considerando que la frecuencia de la onda no se modifica al cambiar de medio, se obtiene que la relación entre los índices es:

$$\begin{aligned}\lambda_1 \cdot f_1 \cdot n_1 &= \lambda_2 \cdot f_2 \cdot n_2 \\ \lambda_0 \cdot f_1 \cdot n_1 &= \frac{2}{3} \lambda_0 \cdot f_2 \cdot n_2 \\ \lambda_0 \cdot n_1 &= \frac{2}{3} \lambda_0 \cdot n_2 \\ 3 \cdot n_1 &= 2 \cdot n_2\end{aligned}$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

60. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente a este ejercicio se debe recordar que los espejos planos crean imágenes que parecen estar detrás de los espejos, a la misma distancia que el objeto está frente a él. Esta imagen es virtual, derecha (respecto al objeto) y siempre tiene el mismo tamaño que el objeto.

Cuando una persona se aleja un metro hacia atrás desde su posición inicial frente al espejo, su imagen también se desplaza hacia atrás la misma distancia detrás del espejo. Esto es porque la distancia de la imagen respecto al espejo siempre será igual a la distancia del objeto (la persona) al espejo.

El movimiento de la persona no afecta el tamaño de la imagen en el espejo, la imagen sigue siendo del mismo tamaño que la persona. Simplemente, se desplaza hacia atrás a medida que la persona se aleja del espejo. Por lo antes mencionado, la alternativa correcta es D.

61. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se puede recurrir a una sencilla regla, que proviene de la ley de Snell ($n_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$) y la relación entre la rapidez de propagación

de una onda y el índice de refracción $\left(v_x = \frac{c}{n_x} \right)$. Primero, la rapidez de propagación

es inversamente proporcional al índice de refracción, y la rapidez se relaciona directamente con el ángulo de refracción, de esta regla y considerando los datos en el encabezado de la pregunta se obtiene:

$$\begin{aligned} n_{\text{vidrio}} &> n_{\text{policarbonato}} > n_{\text{resina}} \\ v_{\text{vidrio}} &< v_{\text{policarbonato}} < v_{\text{resina}} \\ \alpha_{\text{vidrio}} &< \alpha_{\text{policarbonato}} < \alpha_{\text{resina}} \end{aligned}$$

Considerando lo antes mencionado es correcto afirmar que si se cambia la resina por el policarbonato entonces el ángulo de refracción debe ser mayor al del vidrio, pero menor al de la resina, por lo que el rayo es probable que pase por el punto R, debido a que es el ángulo entre el ángulo de incidencia del vidrio y el de refracción de la resina. Por lo tanto, la alternativa es C.

62. **La alternativa correcta es E**

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, considerar la ley de Hooke, la cual señala que la fuerza que genera un resorte (F_E) al sacarlo de su posición de equilibrio es directamente proporcional a la deformación (estiramiento o compresión) que experimenta (x).

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

Donde k corresponde a la constante elástica.

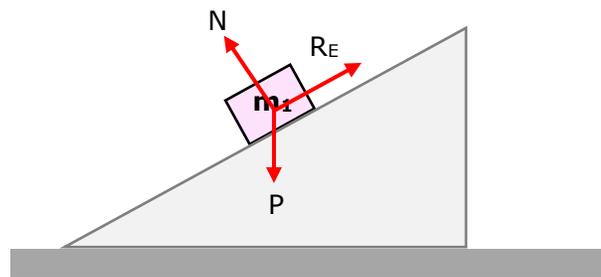
Ahora, teniendo en consideración la información dada en la gráfica, donde se indica que la misma magnitud de fuerza el estiramiento del resorte 1 es menor que el estiramiento del resorte 2, entonces se obtiene que los estiramientos son inversamente proporcionales a sus constantes elásticas, tal como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} |\vec{F}_1| &= |\vec{F}_2| \\ k_1 \cdot x_1 &= k_2 \cdot x_2 \\ \frac{x_1}{x_2} &= \frac{k_2}{k_1} \end{aligned}$$

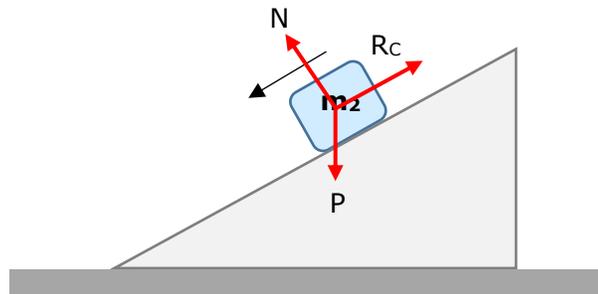
Por lo tanto, el resorte 1 tiene mayor constante elástica que el resorte 2, lo que implica que para lograr el mismo estiramiento en ambos resortes se debe ejercer una fuerza mayor sobre el resorte 1 tal como lo indica la alternativa E.

63. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta se debe recordar que un diagrama de cuerpo libre corresponde a la representación de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo determinado, en este caso, sobre los bloques m_1 y m_2 . En el caso del bloque m_1 este tiene masa, por lo tanto, sobre él se ejerce la fuerza peso (\vec{P}), que apunta vertical hacia abajo. Como el bloque está sobre una superficie entonces sobre ella se ejerce la fuerza normal (\vec{N}) la cual siempre es vertical a la superficie. Por último, el bloque no desciende por el plano inclinado debido a que sobre él se debe estar ejerciendo fuerza de roce estático (\vec{R}_E) la cual siempre se opone al movimiento y en este caso es paralela a la superficie de apoyo.



Ahora, sobre el bloque m_2 actúa el peso, la normal y debido a que se encuentra sobre la misma superficie que el bloque m_1 entonces sobre él también actúa la fuerza de roce, sólo que esta vez es roce cinético, pues permite el movimiento del objeto:



Por lo tanto, la alternativa que representa correctamente los diagramas de cuerpo libre es C.

64. **La alternativa correcta es B**

Para responder esta pregunta es importante recordar que la presión (P) que ejerce un fluido sobre un cuerpo se puede obtener del producto entre la densidad del fluido (ρ), la magnitud de la aceleración de gravedad (g) y la altura de fluido que hay sobre el cuerpo (h).

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

De acuerdo con lo que dice el encabezado, 1 litro del líquido X ejerce la misma presión que 3 litros del líquido Y, por lo que se puede realizar una igualdad y a partir de ella determinar la relación entre las densidades:

$$\begin{aligned} P_X &= P_Y \\ \rho_X \cdot g \cdot h_X &= \rho_Y \cdot g \cdot h_Y \\ \rho_X \cdot g \cdot h &= \rho_Y \cdot g \cdot 3h \\ \rho_X &= 3\rho_Y \end{aligned}$$

Por lo tanto, la densidad del líquido X es el triple de la densidad del líquido Y, tal como lo indica la alternativa B.

65. **La alternativa correcta es D**

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, corresponde a la altura alcanzada por el agua.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). En este caso se determina la presión ejercida por el agua.

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 cantidad de agua.

Teniendo esto en consideración es correcto concluir que la altura del agua alcanzada en cada recipiente afecta a la presión ejercida, tal como lo indica la alternativa D.

66. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta se requiere la Segunda Ley de Newton, la cual señala que la fuerza neta (\vec{F}_{neta}) que actúa sobre un cuerpo se puede obtener del producto entre la masa (m) y la aceleración (a) del cuerpo:

$$\vec{F}_{\text{neta}} = m \cdot \vec{a}$$

En el encabezado del ejercicio se indica que la caja está inicialmente en reposo y que acelera sólo cuando se le ejerce la fuerza de magnitud 2 N, de esto se puede concluir que al dejar de ejercer esa fuerza la aceleración vuelve a ser nula. De acuerdo con la primera ley de Newton, un objeto en movimiento continúa moviéndose a velocidad constante en línea recta a menos que se apliquen fuerzas externas que alteren ese estado. En este caso, al cesar la aplicación de la fuerza, la caja continúa moviéndose a la velocidad que alcanzó durante el periodo de aceleración (movimiento rectilíneo uniforme), pero sin aumentar o disminuir esa velocidad, ya que la aceleración ahora es nula.

Por lo tanto, la aceleración de la caja tanto a los 10 s como a los 20 s después de que se deja de aplicar la fuerza es de 0 m/s², tal como lo indica la alternativa A.

67. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta, es necesario identificar qué aspecto de la investigación se describe en el enunciado proporcionado. La descripción menciona la intención de los estudiantes de estudiar cómo las diferentes superficies en contacto afectan la fuerza de fricción al arrastrar bloques de igual masa, pero de diferentes materiales sobre una superficie horizontal. Además, se plantea que esperan encontrar variaciones en la fuerza de fricción dependiendo del tipo de material, aunque la masa de los bloques sea la misma. Esta parte de la descripción establece una expectativa o una suposición inicial sobre el resultado del experimento, basada en la observación y el razonamiento lógico, antes de que se realice la experimentación. Esto es característico de una hipótesis en el contexto científico. Una hipótesis es una propuesta que ofrece una explicación a un fenómeno observado o una relación esperada entre variables, que luego será verificada o refutada a través de la experimentación.

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

68. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, considerar la ley de Hooke, la cual señala que la fuerza que genera un resorte (F_E) al sacarlo de su posición de equilibrio es directamente proporcional a la deformación (estiramiento o compresión) que experimenta (x).

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

Donde k corresponde a la constante elástica.

Reemplazando los datos dados en el encabezado, en el cual se indica que la constante es 10 N/m^2 y que se desea que el resorte mida 100 cm , es decir, que se estire 20 cm ($0,2 \text{ m}$) se obtiene:

$$\begin{aligned} |\vec{F}_E| &= k \cdot x \\ |\vec{F}_E| &= 100 \cdot 0,2 \\ |\vec{F}_E| &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

La fuerza que se debe aplicar sobre el resorte es de magnitud 20 N , lo que implica que el peso del cuerpo que se cuelgue es 20 N , como la fuerza peso se puede obtener del producto entre la masa y la aceleración de gravedad ($\vec{P} = m \cdot g$) entonces Reemplazando se obtiene:

$$\begin{aligned} \vec{P} &= m \cdot g \\ 20 &= m \cdot 10 \\ 2 \text{ kg} &= m \end{aligned}$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

69. La alternativa correcta es B

Para responder adecuadamente a esta pregunta, es esencial comprender el papel que desempeñan los satélites y las nuevas tecnologías en el contexto del estudio del cambio climático, según se describe en el texto proporcionado.

El texto destaca que el uso de satélites en órbita terrestre y nuevas tecnologías ha permitido a los científicos obtener una visión global y recopilar diversos tipos de información sobre el clima de la Tierra. Esta capacidad de observación a escala global es crucial para entender los patrones y las tendencias del clima que están cambiando debido al aumento de gases de efecto invernadero y otros factores influyentes. Por lo tanto, la opción correcta, que refleja directamente lo mencionado en el texto, es:

B) Recopilar una amplia gama de información climática desde una perspectiva global.

70. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta es necesario recordar que existen tres tipos de límites o bordes entre placas tectónicas y sus características:

Límites convergentes o destructivos:

Fosa oceánica o marina.
Depresión larga y profunda.

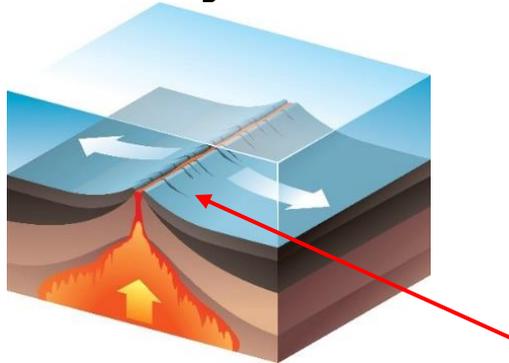


Cuando una de las placas de este borde se mete bajo la otra, a esta zona se le llama **ZONA DE SUBDUCCIÓN**. Es en este lugar donde se generan las denominadas fosas oceánicas o marinas.

En este límite se producen los cordones montañosos más altos del mundo.

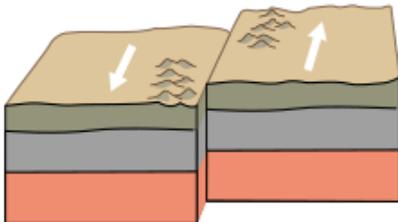
Es importante destacar que cuando convergen dos placas continentales, como su densidad es baja, no puede subducir una bajo la otra. En este caso, chocan los continentes y se produce un fenómeno llamado obducción.

Límites divergentes o constructivos:



Acá las placas se separan entre sí, dando paso al ascenso de material desde el manto. Debido a esta separación asciende material desde el manto, creando una nueva corteza, es por este motivo que recibe el nombre de límite constructivo. Este límite se produce generalmente en el mar adquiriendo el nombre de **dorsales oceánicas**.

Límites de falla transformante o conservativo:



Las placas en este caso se desplazan lateralmente una respecto de la otra, no se forma ni se destruye material de la litosfera, por esto reciben el nombre de conservativo.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, es correcto afirmar que en zonas de divergencia de placas se generan dorsales oceánicas, tal como lo indica la alternativa C.

71. La alternativa correcta es D

Para responder a esta pregunta correctamente, se deben entender las características y la dinámica de las capas de la Tierra mencionadas: la litosfera y la astenosfera.

El texto describe la litosfera como una zona rígida que está fragmentada en placas tectónicas, mientras que la astenosfera se caracteriza por ser una capa más blanda y semiplástica. Según el texto, las placas de la litosfera "flotan" sobre la astenosfera, lo que sugiere que la astenosfera permite o facilita el movimiento de estas placas tectónicas.

La opción que resume correctamente la relación dinámica entre la litosfera y la astenosfera como se describe en el texto, es:

D) La litosfera se ubica sobre la astenosfera, lo que permite el movimiento de las placas tectónicas.

72. La alternativa correcta es E

Para responder a esta pregunta correctamente, se deben comprender la información entregada en el encabezado, en él se indica que la carbono neutralidad es fundamental en la lucha contra el cambio climático, ya que limitar la cantidad de CO₂ en la atmósfera es clave para mantener el calentamiento global por debajo de 1,5 °C a 2 °C, según los objetivos del Acuerdo de París. Considerando lo antes mencionado, es correcto afirmar que: Alcanzar la carbono neutralidad es esencial para mantener el aumento de la temperatura global dentro de los límites establecidos por el Acuerdo de París, lo que implica profundas transformaciones en múltiples sectores, tal como lo indica la alternativa E.

73. La alternativa correcta es E

Para responder a la pregunta sobre el papel de la capa de ozono en la protección de los ecosistemas terrestres, es crucial entender qué función específica realiza esta capa en la atmósfera terrestre.

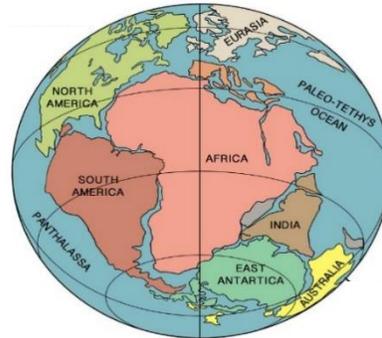
La capa de ozono se encuentra en la estratosfera y su función principal es absorber y filtrar gran parte de la radiación ultravioleta (UV) del Sol. Esta radiación UV es altamente energética y puede ser perjudicial para los seres vivos, ya que tiene la capacidad de dañar el ADN de plantas y animales, lo que puede conducir a mutaciones genéticas, cánceres de piel, y otros efectos biológicos adversos.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado la alternativa que refleja correctamente como contribuye la capa de ozono a la protección de los ecosistemas terrestres es la E.

74. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se debe conocer la evidencia presentada por Wegener al proponer su teoría de deriva continental.

Evidencias geográficas: Se puede observar coincidencia entre la forma de los continentes como si pudiesen encajar, tal como si fueran piezas de un rompecabezas.



Evidencias geológicas:

Existen los mismos tipos de rocas en los distintos continentes, así como también cordilleras de la misma edad actualmente separadas por océanos.



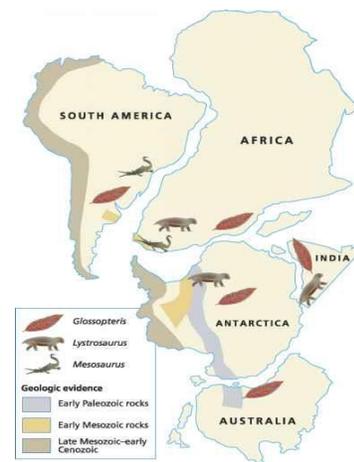
Actual



Antes

Evidencias paleontológicas:

Evidencias fósiles demuestran que animales, ya extintos, vivieron en lugares que hoy en día están muy distantes. Lo que se explicaría debido a que los continentes en el tiempo en que vivieron estas especies estaban muy próximos, pudiendo moverse entre ellos.



Evidencias paleoclimáticas: Ciertas rocas sedimentarias tienen su origen en climas específicos como las tillitas de clima glacial y no se podrían encontrar en otra parte si los continentes hubiesen estado unidos.

Considerando lo antes mencionado, las evidencias geológicas señalan la existencia de cadenas montañosas de similares edades en continentes diferentes, tal como lo indica la alternativa A.

75. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se debe conocer como el factor del clima altitud se relaciona con la presión. La presión atmosférica disminuye con la altitud. Esto se debe a que a mayores alturas hay menos aire sobre la superficie que se está midiendo, por lo que la fuerza total que el aire ejerce sobre esa superficie es menor. La expansión y el posterior enfriamiento del aire al ascender, y encontrarse con presiones cada vez menores, hacen disminuir su temperatura. Por otra parte, el elemento del clima, precipitaciones, que pueden ser lluvia, granizo o nieve, tienen como característica que varían con la latitud (las zonas ecuatoriales registran más lluvias que las zonas templadas) y la altitud (en zonas bajas llueve menos que en zonas elevadas). Teniendo en consideración lo antes mencionado la alternativa que indica esto de forma correcta es D.

76. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta es necesario primero calcular la resistencia eléctrica total (R_T) del circuito en serie, la cual se obtiene sumando las resistencias involucradas:

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$R_T = 12 + 6$$

$$R_T = 18\Omega$$

Ahora, la potencia eléctrica (P) del circuito se puede obtener del cociente entre el cuadrado de la diferencia de potencial (V) y la resistencia eléctrica (R):

$$P_T = \frac{(V_T)^2}{R_T}$$

$$P_T = \frac{9^2}{18}$$

$$P_T = \frac{81}{18}$$

$$P_T = 4,5\text{ W}$$

Por último, la energía eléctrica (E) consumida por el circuito eléctrico se puede obtener del producto entre la potencia eléctrica y el tiempo durante el cual estuvo conectado el circuito:

$$E = P_T \cdot t$$

$$E = 4,5\text{ W} \cdot 2\text{ h}$$

$$E = 9\text{ Wh}$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

77. La alternativa correcta es A

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

$$V = i \cdot R$$

De acuerdo con esta ley si la diferencia de potencial se mantiene constante entonces la intensidad de corriente eléctrica y la resistencia son inversamente proporcionales, es decir, si la resistencia eléctrica cambia también lo hará la intensidad de corriente. Por ejemplo, si la resistencia eléctrica aumenta, la corriente eléctrica disminuirá y viceversa. Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

78. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se debe recordar las características de un circuito en paralelo como el mostrado en la imagen.

Resistencia equivalente en circuito en paralelo se obtiene:

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

La diferencia de potencial en un circuito en paralelo es el mismo de la batería para todas las resistencias:

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3 \dots$$

Mientras que la intensidad de corriente eléctrica total es equivalente a la suma de las intensidades en cada resistencia:

$$i_T = i_1 + i_2 + i_3 \dots$$

Ahora, mientras los interruptores están cerrados los datos obtenidos son:

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

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

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

$$R_{eq} = 1 \Omega$$

Ahora, considerando que la resistencia equivalente del circuito es 1Ω y la diferencia de potencial es $6 V$, entonces utilizando la ley de Ohm la intensidad de corriente es:

$$V_T = i_T \cdot R_T$$

$$6 = i_T \cdot 1$$

$$6 A = i_T$$

Por último, la potencia eléctrica se puede obtener del producto entre la diferencia de potencial y la intensidad de corriente eléctrica:

$$P_T = V_T \cdot i_T$$

$$P_T = 6 \cdot 6$$

$$P_T = 36 \text{ W}$$

Ahora, al abrirse el interruptor S2 se desconecta una de las ampolletas, quedando solo dos de ellas conectadas en paralelo, reemplazando estos datos se obtiene:

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

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

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{2}{3}$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{3}{2} = 1,5 \Omega$$

Ahora, utilizando la ley de Ohm la intensidad de corriente es:

$$V_T = i_T \cdot R_T$$

$$6 = i_T \cdot 1,5$$

$$\frac{6,0}{1,5} = i_T$$

$$4 \text{ A} = i_T$$

Por último, la potencia eléctrica es:

$$P_T = V_T \cdot i_T$$

$$P_T = 6 \cdot 4$$

$$P_T = 24 \text{ W}$$

Comparando se obtiene que al abrir el interruptor S2 la resistencia equivalente aumenta, la intensidad de corriente equivalente disminuye y la potencia eléctrica disminuye, tal como lo indica la alternativa C.

79. La alternativa correcta es B

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, dado que el interés está en ver cómo la sección transversal afecta la resistencia, la sección transversal del cable debe ser la variable independiente.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida). Como el objetivo es determinar cómo la sección transversal influye en la resistencia eléctrica, la resistencia eléctrica es la variable dependiente.

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. La longitud del cable es un factor que afecta la resistencia y por lo mismo debe mantenerse constante para que no afecte a la relación que se busca determinar.

Teniendo esto en consideración, la alternativa correcta es B.

80. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se deben considerar las características de los disyuntores térmicos y compararlas con las de los fusibles, específicamente enfocándose en las ventajas de los disyuntores en sistemas eléctricos.

Los disyuntores térmicos, como se describe en el encabezado, tienen la capacidad de interrumpir el flujo de corriente en casos de sobrecarga o cortocircuito mediante un mecanismo de bimetálico sensible al calor. La importancia de su funcionalidad es que, tras una interrupción, pueden ser rearmados, es decir, pueden volver a funcionar sin necesidad de ser reemplazados, lo que lo diferencia de los fusibles.

Por lo tanto, la alternativa correcta es D.