

1. **La alternativa correcta es C**

El gráfico que indica inequívocamente que es el citoesqueleto y no el complejo de Golgi ni la envoltura nuclear, la estructura determinante en mantener a los organelos sujetos y relativamente estables en el citoplasma eucarionte es el C, porque prácticamente es 0 el porcentaje de células con organelos sujetos y estables. En cambio, el gráfico A indicaría que es la envoltura nuclear la estructura responsable y el gráfico D indicaría que es el complejo de Golgi el responsable. El gráfico B es casi igual al C, pero se diferencia en el porcentaje de células con organelos sujetos y estables, el cual alcanza aproximadamente el 50% en el grupo control, valor que es incorrecto ya que el control sería células con citoesqueleto, Golgi y envoltura nuclear sin ninguna disminución, es decir con estructura intactas.

2. **La alternativa correcta es D**

Para responder este ejercicio debe comprender la relación que se genera entre estructuras celulares en función de la secreción de una proteína.

Existe interacción entre el retículo endoplasmático rugoso (RER), el Aparato de Golgi y las vesículas de secreción.

Estos organelos cooperan en la síntesis, el procesamiento químico, el empaquetamiento y la distribución de macromoléculas, y en el aporte de nuevo material a las membranas.

Las células acinares pancreáticas secretan (exportan) la mayor parte de sus proteínas sintetizadas al tracto digestivo.

3. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta debe examinar la información del enunciado, el cual muestra los resultados de una investigación relacionada con la determinación del volumen celular total de diferentes estructuras celulares en dos cultivos diferentes (A y B).

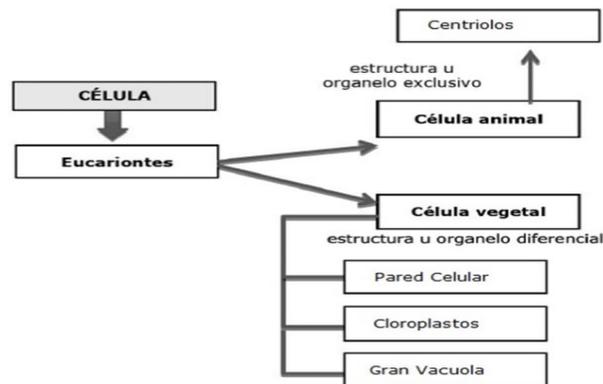
A partir del gráfico puede extraer que la variable experimental, corresponde al factor que quieres contrastar (también llamada variable independiente), y que en este caso sería los diferentes tipos de organelos. Por otro lado, la variable dependiente corresponde al factor que se está midiendo (también llamada variable respuesta) que corresponde al volumen celular expresado en porcentaje y finalmente las variables controladas que corresponde al factor que por decisión de quien realiza el experimento permanecen inalteradas en todos los tratamientos que forman parte del diseño experimental.

4. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se debe conocer las características fundamentales de células eucariontes, en especial células animales y vegetales.

En el citoplasma se encuentran estructuras membranosas llamadas organelos, los cuales realizan funciones específicas, como ocurre en mitocondrias, retículos endoplasmáticos, aparato de Golgi, vacuolas y cloroplastos, entre otros. No todas las células eucariontes son iguales, pues algunas presentan estructuras en las que difieren.

A continuación, se presenta un esquema con las principales diferencias entre células animales y vegetales:



En esta pregunta las estructuras representadas por la figura:

1 es una mitocondria cuya función es producir energía en forma de ATP.

2 es el aparato de Golgi cuya función principal es la glicosilación y secreción de proteínas.

3 es un cloroplasto presente principalmente en células vegetales y no en animales cuya función es fotosíntesis.

4 es el retículo endoplasmático rugoso (RER), asociado a ribosomas, que participa en la síntesis de proteínas de exportación como hormonas y enzimas.

Según lo fundamentado anteriormente la única diferencia es el cloroplasto.

5. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe considerar que las células experimentan diferenciación celular programada por lo que algunos organelos están en mayor cantidad y tendrán mayor actividad fisiológica que otros. Específicamente el Aparato de Golgi, organelo encargado de la glicosilación final, empaquetamiento y secreción de las proteínas, es decir las que van a ser exportadas por la célula, por lo que tendrá un máximo desarrollo y actividad en células secretoras como la célula secretora pancreática.

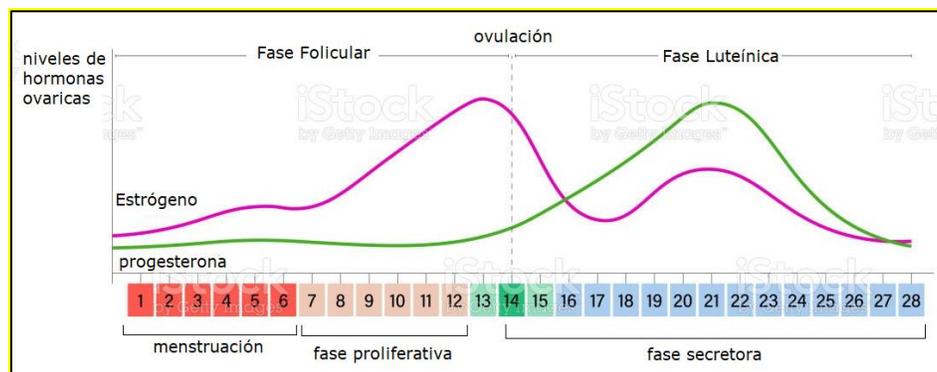
6. La alternativa correcta es D

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

El enunciado señala que Eloísa Díaz advirtió que, en el norte de Chile, la menarquia se presentaba mayoritariamente entre los 12 y los 14 años, en la zona central entre los 13 y los 16 años y en el sur, entre los 14 y los 16 años, ya que sólo presenta datos de las edades de inicio de la pubertad en distintas adolescentes es una observación.

7. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta debe conocer al detalle el ciclo menstrual.



Fase preovulatoria o folicular. En esta fase predomina el efecto de la FSH que causa desarrollo de los folículos, además los estrógenos empiezan a aumentar su concentración (causando un aumento en el grosor del endometrio). Por otro lado, esta misma alza derivará en un alza de LH lo que finalmente causará la ovulación.

Ovulación. El alza de LH causa la salida del ovocito del ovario, proceso llamado ovulación. Fase postovulatoria o luteínica. En esta fase en el ovario queda el cuerpo lúteo, estructura que comenzará la secreción de progesterona, la que permitirá mantener al endometrio y con ello el embarazo. Además, la LH mantiene al cuerpo lúteo para que esté secrete progesterona.

Finalmente, el alza de progesterona causa una retroalimentación negativa en la hipófisis, con ello disminuye la LH, lo que deriva en una degeneración del cuerpo lúteo disminuyendo la concentración de progesterona, lo que provoca la menstruación.

La alternativa A es incorrecta, porque en II hay mayores niveles de estrógenos que en I. La alternativa B es incorrecta, porque el cuerpo lúteo se forma después del día 14 (ovulación).

La alternativa D es incorrecta, los niveles máximos de gonadotrofinas son aproximadamente el día 14 del ciclo.

8. La alternativa correcta es C

Las pastillas anticonceptivas son una combinación de hormonas sintéticas femeninas y su mecanismo de acción consiste en producir una retroalimentación negativa del hipotálamo, e inhibir la secreción de hormona estimulante de la liberación de gonadotropinas (GnRH), de modo que la hipófisis no secrete gonadotropinas a mitad del ciclo para estimular la ovulación. De esta manera su propósito final es inhibir la ovulación. Por lo que el conocimiento científico que fue necesario adquirir y poner a prueba fue precisamente conocer las variaciones en la concentración de las hormonas y sus efectos durante el ciclo ovárico.

9. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta debe realizar lectura comprensiva tanto del enunciado como de los datos aportados. De la lectura del gráfico se explicitan los datos obtenidos del MINSAL entre los años 2013 y 2017 respecto al número de hombres y mujeres notificados de VIH en Chile y además la proporción del número de notificaciones de hombres por número de notificaciones de mujeres. Por lo tanto, de los datos del gráfico, no se puede afirmar si las mujeres usaron más medidas preventivas o tampoco podemos saber si están en tratamiento o si tienen una infección activa.

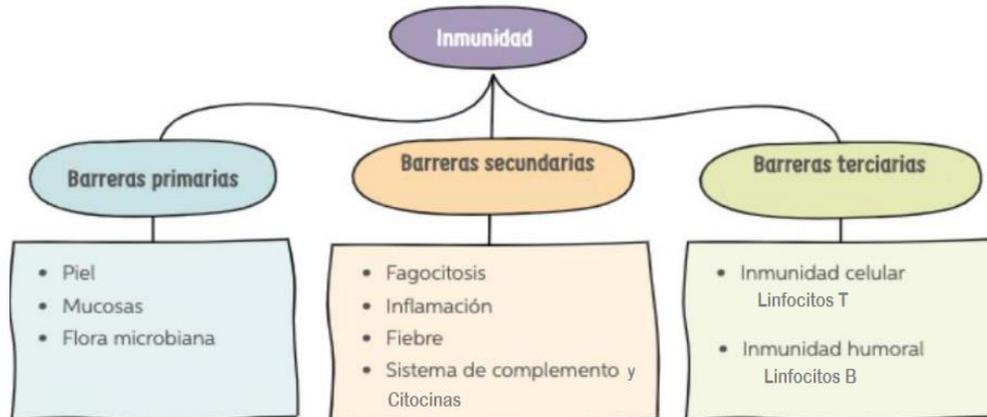
10. La alternativa correcta es C

Las vacunas contienen partes atenuadas o inactivadas de un organismo específico (antígeno) que provoca una respuesta inmunitaria en el cuerpo. Las vacunas más recientes contienen las instrucciones para producir antígenos, en lugar del antígeno en sí mismo. Independientemente de que la vacuna contenga el antígeno o las instrucciones para que el cuerpo lo produzca, esa versión atenuada no provocará la enfermedad en la persona vacunada, pero inducirá al sistema inmunitario a responder como lo hubiese hecho en una primera reacción ante un patógeno real específico, es decir estimula la barrera terciaria o sistema inmune adaptativo que está a cargo de elaborar las respuestas inmunes específicas en las que participan los linfocitos T y B.

La barrera primaria es la primera línea de defensa del organismo e involucra estructuras del sistema inmune innato que impide el ingreso de microorganismos patógenos. Constituyen una protección tanto física como química del organismo como la piel, sudor, lágrimas, saliva, cilios, microbiota intestinal y vaginal, así como también las membranas mucosas entre otros.

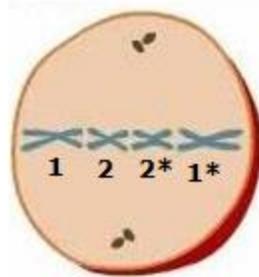
Si los patógenos logran atravesar las primeras barreras del cuerpo e ingresan al organismo entonces se activan otros componentes de la inmunidad innata; los fagocitos, los natural Killer, la respuesta inflamatoria y la fiebre los cuales constituyen los principales componentes de la barrera secundaria.

A continuación, se presenta un esquema resumen de las barreras que constituyen la respuesta inmunológica.



11. **La alternativa correcta es A**

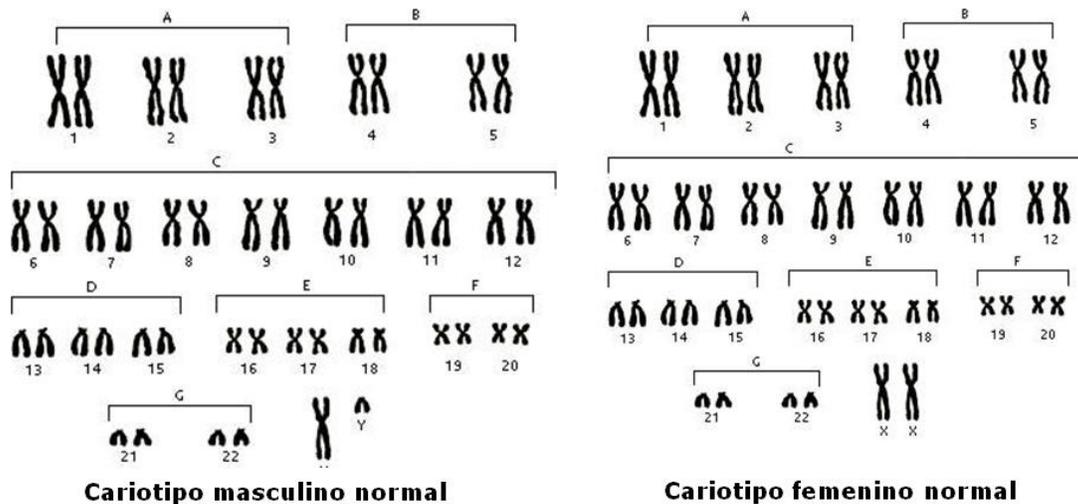
Para responder esta pregunta debe analizar el esquema en el contexto del proceso de división celular e identificar que la imagen corresponde a una metafase mitótica la cual se reconoce por la ubicación en el plano ecuatorial de los dos pares de cromosomas homólogos, indicados en la figura como (1 y 1*) -(2 y 2*) por lo tanto la dotación cromosómica es $2n = 4$. Los seres humanos son diploides ($2n$), lo que significa que la mayor parte de sus cromosomas vienen en juegos conocidos como pares homólogos. Los 46 cromosomas de una célula humana están organizados en 23 pares y los dos miembros de cada par se dice que son homólogos uno del otro (con la ligera excepción de los cromosomas X y Y. Cada miembro del par de cromosomas tiene un origen paterno y el otro miembro del par un origen materno. Los cromosomas homólogos son muy similares entre ellos y tienen el mismo tamaño y forma. Sobre todo, portan el mismo tipo de información genética: es decir, tienen los mismos genes en los mismos lugares. Sin embargo, no tienen necesariamente las mismas versiones de los genes. Eso es porque pueden heredarse dos versiones diferentes de genes del padre o la madre.



En Metafase meiótica I se visualizarían pares uno frente al otro en el ecuador de la célula y si fuera metafase meiótica II se visualizarían cromosomas en el plano ecuatorial, pero todos de distintos tamaños, lo cual indicarían que no hay pares de homólogos.

12. **La alternativa correcta es C**

Para estudiar la constitución cromosómica de un individuo se usan cariotipos que son imágenes producidas en laboratorio donde los cromosomas son fotografiados a partir de células detenidas en metafase, la fase más adecuada para la observación de los cromosomas. Para ello se rompe la célula, por ejemplo, mediante choque osmótico. Los cromosomas se tiñen, se aplastan para que se extiendan y a continuación se fotografían, se ordenan de mayor a menor tamaño en parejas de homólogos. Luego se usa un segundo criterio que corresponde a la ubicación del centrómero y finalmente los pares homólogos se enumeran del 1 al 22 los pares de cromosomas autosómicos y sin numerar el par sexual. Este ordenamiento se denomina cariotipo y en el caso de humanos presenta una dotación cromosómica $2n=46$ cromosomas como se muestra en los esquemas siguientes.



El cariotipo A y B presenta una aneuploidía en cromosomas autosómicos (13 y 21 respectivamente) y el cariotipo D una aneuploidía en el par sexual.

Por lo señalado la alternativa correcta es C.

13. **La alternativa correcta es C**

Utilizando técnicas biotecnológicas es posible modificar genéticamente las plantas de cultivo insertando nuevos genes de modo de incorporar rasgos productivos beneficiosos para la cosecha, tales como mayor valor nutricional, mayores rendimientos, mayor resistencia a enfermedades, entre otros. El resultado puede ser organismos transgénicos o cisgénicos.

Cuando el gen insertado es foráneo, de otra especie como una bacteria, el organismo modificado genéticamente se conoce como transgénico y cuando el gen insertado es de una especie relacionada, como por ejemplo otra planta, el organismo se conoce como cisgénico.

El concepto de organismo clonado se aplica a los organismos que son réplicas genéticas de otro organismo y organismo mutante se refiere a aquellos organismos que presentan cambios en su material genético, pero como consecuencia de eventos azarosos no direccionales.

14. La alternativa correcta es B

La teoría que sostiene que las especies han permanecido básicamente invariables (sin evolucionar) desde la creación se conoce como fijismo o teoría fijista. Esta teoría indica que las especies serían, por tanto, inmutables, tal y como fueron creadas, sin embargo, el registro fósil fue la principal evidencia científica que invalida esta teoría, aunque los fijistas daban otra explicación: los fósiles serían restos de los animales que perecieron en los diluvios bíblicos o bien caprichos de la naturaleza. El fijismo describe la naturaleza en su totalidad como una realidad definitiva, inmutable y totalmente finalizada. Por lo tanto, de los cuatro gráficos el único que puede servir para explicar esta teoría es el gráfico Q que indica que a través de los años la morfología de los organismos no ha cambiado.

15. La alternativa correcta es C

Las semejanzas y diferencias entre las moléculas biológicas pueden reflejar la existencia de un ancestro evolutivo compartido. En el nivel más básico, todos los seres vivos comparten:

- El mismo material genético (ADN).
- Códigos genéticos iguales.
- El mismo proceso básico de expresión génica (transcripción y traducción).

Estas características compartidas sugieren que todos los seres vivos descienden de un ancestro común y que dicho ancestro tenía ADN como material genético, usaba el código genético y expresaba sus genes mediante transcripción y traducción. Todos los organismos actuales comparten estas características porque fueron "heredadas" de dicho ancestro (y porque cualquier cambio grande en esta maquinaria básica habría afectado la funcionalidad de las células).

Por lo tanto, en esta pregunta se deben comparar estas cuatro secuencias de aminoácidos representadas por una secuencia determinada y ver en cuanto o cuántos aminoácidos se diferencian entre sí.

De esta manera las especies 1 y 4 no presentan diferencias por lo que se deduce que están cercanamente emparentadas. Las especies 1 y 3 presentan sólo 1 diferencia, las especies 2 y 3 presentan 2 diferencias, pero las especies 2 y 4 presentan 3 diferencias por lo que se prueba que son las especies más lejanas evolutivamente.

16. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta debe analizar las relaciones que se representan en el esquema de red trófica.

En la red trófica señalada los organismos C y B corresponden a consumidores primarios, organismos heterótrofos y herbívoros.

Los organismos D, E y F son heterótrofos y carnívoros. En el esquema no hay organismos omnívoros (que posean una dieta tanto herbívora como carnívora).

17. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta debe evaluar el diseño experimental planteado, donde se mide el número de frutos producidos en plantas de frutilla en presencia o ausencia de las abejas, y donde debes identificar correctamente las variables presentes en este diseño.

Para aquello debes considerar que cuando se diseña un experimento, su propósito es mostrar claramente el efecto o la importancia de cada uno de los factores que se quiere contrastar. Los factores que pueden modificarse en un experimento se denominan variables. La variable experimental, corresponde al factor que quieres contrastar (también llamada variable independiente), la variable dependiente que corresponde al factor que estas midiendo (también llamada variable respuesta) y finalmente la variable controlada que corresponde al factor que por decisión de quien realiza el experimento permanecen inalteradas en todos los tratamientos que forman parte del diseño experimental. Como te darás cuenta, el problema planteado es determinar la variable dependiente e independiente, respectivamente. La variable dependiente corresponde a la cuantificación del número de frutos producidos y la variable experimental (independiente) del diseño, corresponde al acceso de las abejas a las plantas de frutillas, ya que el peso y tamaño, tipo de abono y condiciones humedad y de riego son las variables controladas.

18. La alternativa correcta es A

Para responder esta pregunta deben poner atención en la descripción que está en el enunciado, haciendo hincapié en identificar la variable medida (cantidad de dióxido de carbono fijado) que es un indicador del rendimiento fotosintético y la variable manipulada (la presencia de oxígeno). Considerar que son preparaciones equivalentes de cloroplastos, suficiente agua, dióxido de carbono y luz (variables controladas).

Se indica el siguiente detalle que es crucial para determinar la alternativa correcta que a cada preparación se le adicionó, inicialmente, una cantidad de oxígeno diferente, excepto al control donde no se adicionó oxígeno. Esta información es crucial y descarta la tabla 2 ya que el control tiene 1 u.a. de cantidad de oxígeno.

Luego se indica que a partir del análisis de los resultados los investigadores concluyen que "la cantidad de dióxido de carbono fijado es inversamente proporcional a la cantidad de oxígeno adicionado", lo que permite descartar las tablas 3 y 4 ya en ambos casos ambas variables (cantidad de dióxido de carbono fijado y la cantidad de oxígeno adicionado), aumentan, es decir una relación directa.

Por lo que la tabla que presenta correctamente los resultados obtenidos y que apoyan la conclusión es 1 ya que la cantidad de carbono fijado disminuye en forma proporcional a la cantidad de oxígeno adicionado, lo que corresponde a la tabla 1.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. La alternativa correcta es B

Considerando que el perfil temporal mostrado en el enunciado de esta pregunta, es posible concluir que esta onda electromagnética realiza 3 oscilaciones en $6 \cdot 10^{-14}$ segundos.

Ahora bien, como esta onda cambia presenta una refracción al cambia de medio de propagación, la frecuencia y el período de la onda permanecerán constantes mientras que su rapidez de propagación y longitud de onda variarán de manera directamente proporcionales, de esta manera, como la onda está realizando 3 oscilaciones en $6 \cdot 10^{-14}$ segundos, entonces realizará 1 oscilación en $2 \cdot 10^{-14}$ segundos.

Finalmente, como la frecuencia permanece constante cuando una onda realiza un cambio de medio de propagación, esta realizará también una oscilación en $2 \cdot 10^{-14}$ segundos. Por este motivo, la respuesta correcta será la alternativa B.

A partir del perfil temporal mostrado en la figura, se deduce que la onda completa una oscilación en $2 \cdot 10^{-14}$ s, siendo este el periodo de dicha onda. La frecuencia de una onda puede calcularse como el inverso multiplicativo del periodo, es decir, $f = 1 \div (2 \cdot 10^{-14} \text{ s}) = 5 \cdot 10^{13}$ Hz.

Al cambiar de medio, la frecuencia de una onda no cambia. Por lo tanto, en el nuevo medio la cantidad de oscilaciones por segundo sería la misma que en el primero, es decir, $f = 5 \cdot 10^{13}$ Hz.

20. La alternativa correcta es D

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- **Variable Independiente:** Aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- **Variable Dependiente:** Es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- **Variable Controlada:** Es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

Analizando la información mostrada en el enunciado, es posible concluir que la variable independiente el tipo de onda electromagnética que se emite, es decir, la longitud de onda, o bien, la frecuencia de ésta. Por otra parte, la variable dependiente será la intensidad de la onda percibida mientras que el grosor y la ubicación del vidrio junto con la intensidad de la onda emitida serán variables controladas, por todo lo anterior, es correcto afirmar que la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa D.

21. La alternativa correcta es A

El Efecto Doppler es un fenómeno ondulatorio que se genera cuando existe un movimiento relativo entre la fuente emisora y el receptor de la misma, generando que la frecuencia emitida se perciba distinta por el receptor.

De esta manera, si tanto emisor como receptor se acercan entre sí, el receptor percibe un mayor número de oscilaciones por segundo por lo cual, la frecuencia recibida es mayor a la emitida, generando un corrimiento al azul. En caso contrario, si hay un alejamiento, el receptor recibe un número menor de oscilaciones por segundo en comparación con la frecuencia emitida generando un corrimiento al rojo.

Debido a lo anterior, es correcto concluir que en esta pregunta la galaxia estudiada se está alejando de la Tierra debido a que la frecuencia percibida es menor a la emitida generándose así un corrimiento al rojo, tal como lo indica la alternativa A.

22. La alternativa correcta es C

Físicamente hablando cada rayo corresponde a una longitud de onda distinta siendo el rojo el que tiene la mayor longitud de onda y el violeta es de menor longitud de onda para el espectro visible de las ondas electromagnéticas. Esto implica que cuando un haz de luz se refracta, no todos los rayos serán desviados con el mismo ángulo de refracción. Lo anterior se debe a que el medio dispersivo le presenta un mayor índice de refracción a los rayos con menor longitud de onda, lo que genera que éstos se propaguen con un menor ángulo de refracción y por lo tanto acercándose a la normal. Por otra parte, los rayos de mayor longitud de onda, como el rojo tendrán un mayor ángulo de refracción y por lo mismo se alejarán de la normal.

Finalmente, debido a todo lo anterior, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa C.

23. La alternativa correcta es C

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- **Variable Independiente:** Aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- **Variable Dependiente:** Es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- **Variable Controlada:** Es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

Analizando la hipótesis que se plantea en el enunciado, la variable independiente en el procedimiento experimental deberá ser la ubicación del objeto con respecto al espejo que se utilice mientras que la variable dependiente será el tamaño de la imagen que se genere, de esta forma se podrá determinar si esta última variable depende o no de la distancia que existe entre el objeto y el espejo.

Por todo lo anterior, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa C.

24. **La alternativa correcta es E**

Para responder a esta pregunta es necesario recordar que, tanto en espejo como en lentes, todas las imágenes reales que se generen serán siempre invertidas, mientras que todas las virtuales serán siempre derechas, por lo cual, una imagen real y derecha no es posible de crear en un espejo o lente. Debido a lo anterior, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa E.

25. **La alternativa correcta es D**

Según lo expresado en el enunciado, en solo uno de los casos hay una fuerza de roce actuando sobre el cuerpo, la cual apuntará siempre en sentido contrario al movimiento del cuerpo. Ahora bien, como el cuerpo desciende la fuerza de roce lo intentará frenar durante su movimiento haciendo que demore más tiempo en recorrer una cierta distancia, por lo mismo, y considerando que en ambos casos el plano inclinado tiene las mismas dimensiones es correcto concluir que el caso donde el cuerpo presentará roce será en la situación donde demora más tiempo, es decir, en los 5 segundos.

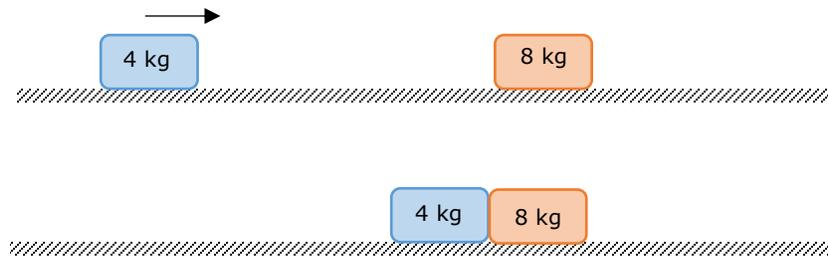
Considerando lo anterior, el diagrama de cuerpo libre para ambos casos será:



Por este motivo, la respuesta correcta será la alternativa D.

26. **La alternativa correcta es A**

A partir de la información proporcionada en el enunciado de esta pregunta, el esquema que representa la situación señalada es el siguiente:



Producto del impacto, y debido a la tercera Ley de Newton, ambos cuerpos se ejercerán mutuamente una fuerza de igual magnitud y dirección, pero con sentido contrario, de esta manera, si se definen como F_{4-8} al módulo de la fuerza que ejerce el cuerpo de 4 kg sobre el cuerpo de 8 kg y F_{8-4} al módulo de la fuerza que ejerce el cuerpo de 8 kg sobre el cuerpo de 4 kg, entonces aplicando la Segunda Ley de Newton:

$$\begin{aligned}F_{4-8} &= F_{8-4} \\m_1 \cdot a_1 &= m_2 \cdot a_2 \\4 [kg] \cdot a_1 &= 8 [kg] \cdot a_2 \\a_1 &= 2 \cdot a_2\end{aligned}$$

Finalmente, la magnitud de la aceleración del cuerpo de 4 kg (a_1) será el doble que el módulo de la aceleración del cuerpo de 8 kg (a_2), tal como se señala en la alternativa A.

27. **La alternativa correcta es D**

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- **Variable Independiente:** Aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- **Variable Dependiente:** Es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- **Variable Controlada:** Es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

Considerando la información proporcionada en el enunciado de esta pregunta es posible concluir en cada una de las experiencias con las cuerdas de distinto largo, la variable independiente eran las masas de los cuerpos mientras que la variable dependiente era la tensión de cada una de las cuerdas, ahora bien, analizando los datos de expuestos en la tabla, la tensión de la cuerda es independiente del largo de cada una ya que los resultados de la experimentación son iguales en los tres casos.

De este modo, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa D.

28. **La alternativa correcta es B**

Analizando el enunciado de esta pregunta es posible notar que la rapidez del cuerpo mientras cae aumenta, pero cada vez en menor proporción, lo cual implica que sobre el objeto se están aplicando dos fuerzas: la fuerza peso y la fuerza de roce con el aire.

Esta fuerza es variable ya que depende, entre otras cosas, de la rapidez del cuerpo, de esta forma, a medida que el objeto cae la fuerza de roce va creciendo y, como el peso tiene sentido contrario, la fuerza neta también disminuye, lo que finalmente explica por qué la velocidad aumenta, pero no a tasa constante.

Por otra parte, en los últimos tres segundos de caída el cuerpo desciende con rapidez constante, razón por la cual es posible concluir que la aceleración es nula al igual que la fuerza neta, de este modo, la fuerza de roce y el peso serán fuerzas de igual módulo y dirección, pero con sentido contrario para que se anulen entre sí.

Por todo lo anterior, es correcto concluir que la respuesta correcta será la alternativa B.

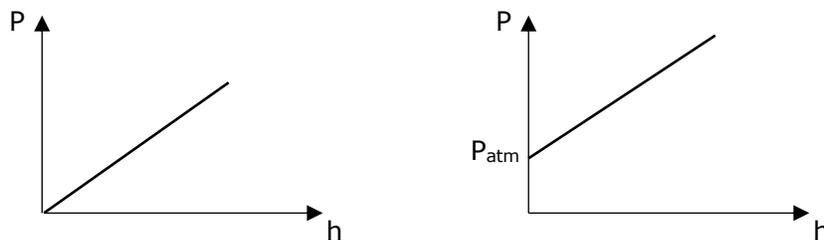
29. **La alternativa correcta es C**

La presión es una cantidad escalar que representa la cantidad de fuerza ejercida por un fluido sobre un cuerpo por unidad de área. Para este caso, la presión total (P) ejercida sobre un cuerpo que se sumerge en un fluido se puede determinar como:

$$P = P_{atm} + \rho \cdot g \cdot h$$

Donde, P_{atm} corresponde a la presión atmosférica, ρ a la densidad del fluido, g la aceleración de gravedad y h la profundidad a la cual se encuentra el cuerpo.

Ahora bien, considerando que en la situación 1 el contenedor se encuentra sellado al vacío se podrá suprimir el factor P_{atm} generando que la presión total ejercida sobre el cuerpo sea directamente proporcional a la profundidad a la cual éste se encuentre. Por otra parte, en la situación 2 se abre el contenedor y por lo tanto vuelve a actual la presión atmosférica generando una recta, igual a la anterior, pero desplazada hacia arriba ya que en un comienzo solo se ve afectada por la presión atmosférica. Los gráficos de ambas situaciones serán los siguientes:



Finalmente, como tanto la presión como el tiempo aumentan a medida que el cuerpo se sumerge, los gráficos serán exactamente los mismos al reemplazar profundidad por tiempo en el eje X de cada uno. De esta manera, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa C.

30. **La alternativa correcta es E**

La humedad es la cantidad de vapor de agua presente en el aire la cual depende principalmente de la temperatura. De esta forma, en zonas tropicales el aire es más caliente y húmedo que en las zonas frías. Además, debido a la presencia de moléculas de agua en el aire, éste eleva su calor específico lo cual genera que en dichas zonas la temperatura entre el día y la noche varíe menos que en lugares donde la humedad es menor.

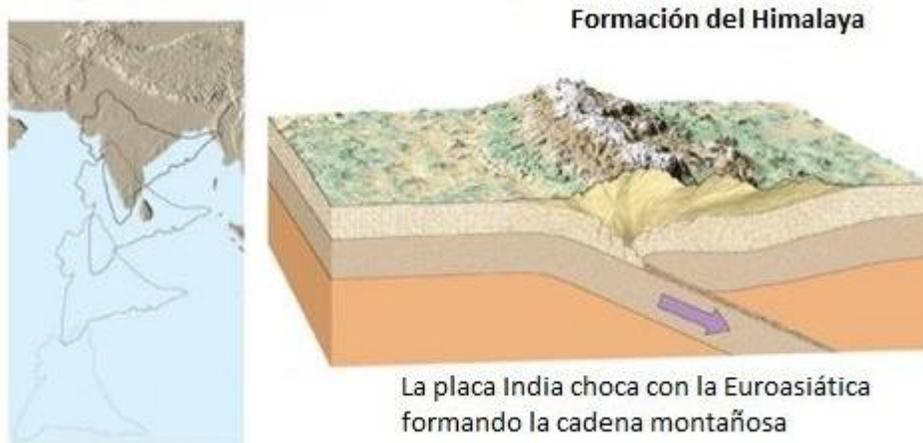
De esta manera, la respuesta correcta será la alternativa E.

31. **La alternativa correcta es B**

La pregunta se refiere a la megasequía en Santiago, un fenómeno caracterizado por la disminución sostenida de las precipitaciones anuales. A partir del gráfico, se puede observar que, después del 2007 y antes 2010, Santiago ha experimentado una cantidad de años consecutivos con precipitaciones anuales por debajo del promedio y se aprecia que los años consecutivos son más de 10 pero menos de 12.

32. **La alternativa correcta es D**

Según lo expresado en el enunciado de esta pregunta, la relación entre la placa India y la placa Euroasiática es de un límite convergente, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Los límites convergentes se forman cuando dos placas, para este caso continentales, chocan entre sí, razón por la cual se genera destrucción de litósfera debido a que una de las placas se introduce por debajo la otra generando una zona de subducción, la cual levanta a la corteza sobre la placa que queda sobre la que desplaza generando el cordón montañoso mencionado en el enunciado de esta pregunta.

Debido a lo anterior, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa D.

33. La alternativa correcta es D

La capa de ozono en la estratosfera protege la vida en la tierra de los rayos ultravioleta de la luz solar. En los años 80, la comunidad científica comenzó a acumular evidencia de que la capa de ozono estaba reduciéndose. La reducción de la capa de ozono aumenta el nivel de radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, lo cual, a su vez, puede aumentar las probabilidades de exposición excesiva a los rayos ultravioleta y los problemas de salud asociados con ello, como cáncer, cataratas e inhibición del sistema inmunitario.

Casi el 99% de la radiación ultravioleta del Sol que alcanza la estratosfera se convierte en calor mediante una reacción química que continuamente recicla moléculas de ozono (O_3). Cuando la radiación ultravioleta impacta en una molécula de ozono, la energía escinde a la molécula en átomos de oxígeno altamente reactivos; casi de inmediato, estos átomos se recombinan formando ozono una vez más y liberando energía en forma de calor. El ozono por sí mismo absorbe luz UV de entre 200 y 300 nm.

Debido a lo anterior, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa D.

34. La alternativa correcta es C

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- **Variable Independiente:** Aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- **Variable Dependiente:** Es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- **Variable Controlada:** Es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

En relación a lo expresado en el enunciado de esta pregunta, es posible concluir que la variable independiente en esta pregunta será el grosor del cable, mientras que la variable dependiente será la intensidad de corriente eléctrica, por lo mismo, la pregunta de investigación debe ser el estudio de la relación entre ambas variables, tal como se aprecia en la alternativa C.

35. La alternativa correcta es A

La potencia eléctrica (P) se puede definir como la cantidad de energía disipada por un circuito o dispositivo eléctrico por segundo, la cual se puede determinar como el cociente entre el voltaje total suministrado (V) y el cuadrado de la resistencia equivalente (R), es decir:

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

De esta manera, si se agrega al circuito otra resistencia de valor 2R en paralelo con la anterior, la resistencia equivalente será:

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{2R}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{2R}\right)^{-1} = \frac{2R}{3}$$

Por lo tanto, la potencia (P') disipada en este nuevo circuito será:

$$P' = \frac{V^2}{\frac{2R}{3}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V^2}{R} = 1,5 \cdot \frac{V^2}{R} = 1,5 \cdot P$$

Por lo tanto, la potencia aumentó en un 50% con respecto a su valor original, tal como lo indica la alternativa A.

36. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta, debemos analizar la relación entre el radio del conductor y la intensidad de corriente eléctrica, utilizando la información proporcionada en la tabla. Según los datos, se observa que a medida que el radio del conductor aumenta, la intensidad de corriente también lo hace. Esto se refleja en las mediciones de corriente que son I, 4I, 9I, 16I, 25I, para los radios r, 2r, 3r, 4r, 5r, respectivamente.

Este aumento en la intensidad de corriente se puede explicar a través de la Ley de Ohm, que establece que $V = I \cdot R$, donde V es el voltaje aplicado, I la intensidad de corriente, y R la resistencia del conductor. Si el voltaje V se mantiene constante, como es el caso en este estudio, y la resistencia R disminuye, entonces la intensidad I debe aumentar para mantener la ecuación balanceada.

La resistencia R de un conductor cilíndrico está dada por la ecuación $R = \frac{\rho \cdot L}{\pi \cdot r^2}$, donde ρ es la resistividad, L el largo, y r el radio. Aquí, R es inversamente proporcional al cuadrado del radio. Por lo tanto, a medida que el radio del conductor aumenta, su resistencia disminuye significativamente, permitiendo que fluya más corriente a través del conductor bajo el mismo voltaje. Este análisis confirma que la alternativa B es la correcta.

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario tener conocimiento respecto de la evolución histórica de los modelos atómicos y entender cómo se describió la distribución de la carga positiva en un átomo.

En el modelo atómico de Thomson, conocido como el modelo del budín de pasas, se planteó que la carga positiva estaba distribuida uniformemente en todo el volumen del átomo, mientras que los electrones, con carga negativa, estaban incrustados en esta "masa" positiva, similar a pasas en un budín.

Más tarde, en el modelo atómico planteado por Ernest Rutherford (con base en experimentos de dispersión con partículas alfa) se concluyó que la carga positiva del átomo estaba concentrada en una región muy pequeña y densa que denominó núcleo. Los electrones, en este caso, orbitaban alrededor del espacio central.

Considerando ambos planteamientos y analizando las opciones, se verifica que la correcta es D.

38. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario comprender la estructura de los átomos y la formación de iones a partir de sistemas neutros.

El oxígeno es un elemento con número atómico 8, lo que significa que un átomo de éste contiene 8 protones y 8 electrones. Un ion se forma cuando un átomo modifica su carga eléctrica por pérdida o ganancia de electrones. En el caso del ion óxido (O^{2-}), el átomo de oxígeno capta 2 electrones de otro átomo, incrementando su carga negativa en 2 unidades (-2). El ion óxido contiene más electrones que su átomo neutro.

Según lo anterior, la opción correcta es B.

39. **La alternativa correcta es C**

En la pregunta se evalúa la habilidad para identificar una pregunta científica que permita profundizar en la eficacia de un nuevo método para recuperar tierras raras. Considerando los datos del enunciado y el análisis de las opciones, se concluye lo siguiente:

- A) ¿Cuáles son los métodos actuales más contaminantes usados en la minería extractiva? Incorrecto. La pregunta no se enfoca en la evaluación de la eficacia del uso de cáscaras de huevo para la recuperación de tierras raras, sino en los métodos contaminantes actuales de la minería.
- B) ¿Cuáles son los usos industriales más comunes de los elementos que conforman las llamadas tierras raras? Incorrecto. Aun cuando la pregunta da contexto respecto de la aplicación de las tierras raras, no permite evaluar la eficacia del uso de cáscaras de huevo en el proceso de recuperación.
- C) ¿De qué manera afecta el cambio de temperatura de la solución a la capacidad de adsorción de las cáscaras? **Correcto**, en la pregunta se cuestiona la influencia de una variable en la eficacia de las cáscaras de huevo para adsorber elementos de tierras raras. Un punto esencial en la optimización de este proceso.
- D) ¿Qué otros desechos orgánicos pueden ser utilizados para recuperar elementos metálicos de tierras raras? Incorrecto. Aun cuando el cuestionamiento permitiría evaluar otras sustancias para los mismos fines, no se relaciona con el uso específico de las cáscaras de huevo.

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

40. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente es preciso comprender la reactividad química de los metales alcalinos, en particular la del sodio en el agua. El sodio (Na) es un metal alcalino que reacciona vigorosamente con el agua. Esta reacción produce hidróxido de sodio (NaOH) y gas hidrógeno (H₂). El hidróxido de sodio es una base fuerte que aumenta el pH del agua, haciéndola alcalina. La formación de burbujas indica la producción de un gas, en este caso, hidrógeno. El dato de pH (alcalino) confirma la presencia de hidróxido de sodio en la solución. De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es D.

41. **La alternativa correcta es C**

Antes de responder es necesario comprender la diferencia de densidades entre el helio y el aire en relación con la masa total de un objeto.

El helio es un gas noble mucho más ligero que el aire. La cantidad de este gas que se puede utilizar al interior de una zapatilla es bastante baja debido al volumen limitado de la zapatilla. Aun cuando el helio es más liviano, la diferencia en peso cuando se reemplaza el aire por helio es despreciable. La mayor parte del peso de una zapatilla proviene de los materiales con los que está fabricada, no del aire en su interior. Al respecto, sólo con esta conclusión, se verifica que la opción correcta debe ser C.

42. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar la habilidad científica de análisis y evaluación de procedimientos de investigación relacionados con los gases de efecto invernadero y la capa de ozono. Respecto del análisis de la pregunta y las opciones, se verifica lo siguiente:

¿En cuál de las siguientes opciones se describe un procedimiento adecuado de seguir, por parte de investigadores, con el fin de estudiar el impacto de la reducción de estos gases de efecto invernadero y la posterior recuperación de los niveles de ozono troposférico?

- A) Comparar las emisiones actuales de gases en diferentes países y evaluar el impacto de estos en la capa de ozono utilizando modelos predictivos de análisis. Incorrecto. Aun cuando comparar las emisiones actuales puede proporcionar información importante, no da cuenta del impacto histórico de la reducción de CFC y HCFC ni la recuperación de los niveles de ozono.
- B) Recoger datos promedio de temperatura en el planeta y correlacionarlos con las concentraciones de ozono y gases de efecto invernadero en los últimos 50 años. Incorrecto. Aun cuando la correlación de datos de temperatura y concentraciones de ozono es relevante, el análisis no da cuenta directamente del impacto de la implementación del Protocolo de Montreal en la reducción de gases específicos y la recuperación del ozono estratosférico.
- C) Estudiar el impacto de la reducción de HCFC en la salud de las personas en algunas zonas geográficas a través de un análisis epidemiológico y ambiental. Incorrecto, el estudio del impacto en la salud de las personas debido a la reducción de HCFC no tiene relación directa con la evaluación de la influencia en la capa de ozono ni menos con la recuperación de los niveles de ozono estratosférico.
- D) Medir la concentración de ozono en la estratosfera en las últimas décadas y comparar los datos antes y después de la implementación del Protocolo de Montreal. **Correcto**, este procedimiento permite evaluar directamente el impacto del Protocolo de Montreal en la reducción de gases de efecto invernadero como CFC y HCFC y la consecuente recuperación de los niveles de ozono estratosférico, proporcionando una evaluación clara de los resultados esperados.

La opción correcta es D.

43. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar el conocimiento de estequiometría y el conteo de átomos en una fórmula.

De acuerdo con los datos, la fórmula química del compuesto es $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Al respecto, el número de átomos de oxígeno presentes en 1 mol de esta sal es **14** (4 moles de átomos en el sulfato y 10 moles de átomos adicionales provenientes del agua que la hidrata). De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es E.

44. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe comprender el objetivo de los ensayos experimentales en química, en particular en la síntesis de tricloruro de aluminio a partir de sus elementos. Al respecto, primero debe interpretarse la información y equilibrar la ecuación química. Los coeficientes estequiométricos indican la proporción en moles entre reactantes y productos. Al amplificar estas cantidades por los respectivos datos de masa molar (de cada sustancia) se obtienen las masas que interaccionan. Cualquier otra cantidad que mantenga esa proporción de masa dará cuenta del mismo cociente de combinación:

	2 Al	+	3 Cl₂	→	2 AlCl₃
Proporción:	2 moles		3 moles		2 moles
Masas molares:	27,0 g/mol		71,0 g/mol		133,5 g/mol
Proporción original:	54,0 g		213,0 g		267,0 g
Proporción considerando la mitad de las cantidades:	27,0 g		106,5 g		133,5 g
Proporción considerando 1,5 veces la cantidad original:	81,0 g		319,5 g		400,5 g
Proporción considerando el doble de la cantidad original:	108,0 g		426,0 g		534,0 g

Si se comparan las cantidades exactas de esta tabla con las del enunciado, es posible comprobar en éstas el reactivo que limitan la cantidad de producto y el reactivo adicionado en exceso:

Ensayos	Masa de Al (g)	Masa de Cl ₂ (g)	Proporción (m _{Cl₂} /m _{Al})	Masa de AlCl ₃ (g)
1	27,0	106,5	3,9	133,5
2	54,0	142,0	2,6	178,0
3	81,0	350,5	4,3	400,5
4	108,0	426,0	3,9	534,0

En los experimentos 1 y 4 los reactivos se consumen por completo y la suma de sus masas es igual a la del producto (se cumple la ley de conservación de la masa). No hay exceso ni limitante.

En el experimento 2 el aluminio es el reactivo en exceso, pues no hay suficiente masa de cloro (se requieren 213,0 g, pero sólo se cuenta con 142,0 g).

En el experimento 3 el aluminio es el reactivo limitante, pues se consume completamente quedando un exceso de masa de cloro (se requieren 319,5 g, pero hay 350,5 g).

Dado lo anterior, se concluye que en los ensayos se indican diferentes proporciones de combinación entre aluminio y cloro y los resultados en masa de AlCl₃, por lo tanto, es claro que se está evaluando la proporción de combinación que genera mayor cantidad de AlCl₃. Respecto de las opciones, la correcta es la A.

45. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente se debe tener conocimiento respecto de la estequiometría en reacciones químicas. En este caso, de las cantidades de reactivos y productos en la descomposición del dicromato de amonio ((NH₄)₂Cr₂O₇). En la siguiente ecuación balanceada se indica la proporción molar de todas las sustancias:

	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	→	Cr ₂ O ₃	+	N ₂	+	4 H ₂ O
Proporción:	1 mol		1 mol		1 mol		4 moles
Hay:	0,5 mol				0,5 mol		
Masa molar:					28 g/mol		

Al respecto, con 1 mol de (NH₄)₂Cr₂O₇ se produce 1 mol de N₂, por lo tanto, si se cuenta con la mitad de esa cantidad (0,5 mol de reactivo) se producirán como máximo 0,5 mol de N₂.

La cantidad en gramos equivalente a 0,5 mol de N₂ es:

$$0,5 \text{ mol de N}_2 \cdot 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 14 \text{ g de N}_2$$

Donde 28 g/mol es la masa molar de N₂. De acuerdo con esto, se verifica que la opción correcta es B.

46. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente es preciso aplicar los conocimientos adquiridos en la estequiometría de reacciones químicas. En este caso, implica calcular las cantidades de reactivos y productos en el proceso de síntesis de amoníaco (NH₃). De acuerdo con la ecuación balanceada se cumple que 1 mol de N₂ reacciona completamente con 3 moles de H₂ generándose 2 moles de moléculas de NH₃:

	N ₂	+	3 H ₂	→	2 NH ₃
Proporción:	1 mol		3 moles		2 moles

Dado lo anterior, la opción correcta es E.

47. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente se debe tener conocimiento respecto de los distintos métodos de separación de mezclas. Concentrar una solución implica aumentar la cantidad relativa de soluto en comparación con la del solvente, es decir, incrementar la proporción de combinación entre ambas sustancias. Un proceso de evaporación es un método comúnmente utilizado para este fin, sin embargo, existen otros que también pueden ser efectivos en determinadas situaciones. Del análisis de las opciones se verifica que:

La **decantación** es un método de separación útil en mezclas no miscibles de líquidos, así que no aplica en soluciones como las del problema. La **filtración simple** tampoco es apropiada para separar los componentes de una solución, pues sólo permite la separación de sólidos no disueltos en líquidos.

La **ósmosis inversa** sí es un método eficiente para concentrar soluciones. Aquí se utiliza una membrana semipermeable que permite separar el solvente (agua) del soluto, permitiendo que esta última pase a través de la membrana que retiene al soluto. En esta condición se incrementa la concentración de la mezcla. De acuerdo con esto, la opción correcta es C.

48. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente es necesario tener comprensión respecto de los conceptos asociados a la saturación de soluciones. Conviene entonces, establecer algunas aclaraciones: Una solución está insaturada cuando es posible adicionar (disolver) mayor cantidad de soluto. Una mezcla de este tipo es estable, pudiendo saturarse si se enfría. Una mezcla está saturada cuando ha disuelto la cantidad máxima de soluto posible a una determinada temperatura. Finalmente, está sobresaturadas cuando la cantidad de soluto disuelto es superior al punto de saturación. En este caso, se trata de soluciones inestables que rápidamente se saturan precipitando el exceso de soluto. Considerando y los datos, se verifica que:

1. En el primer paso se disuelven completamente 6 gramos de sólido en 150 mL de agua. Aquí la solución puede estar insaturada o saturada, por tanto, no es posible conocer cuál situación es la correcta.
2. En el segundo paso se adicionan 3 gramos extra de sólido y se observa disolución total. Aquí puede afirmarse que la solución podría estar insaturada o saturada. Sin embargo, esta información permite conocer el estado de la solución del paso anterior: *6 gramos de soluto disuelto en 150 mL de agua forman una **solución insaturada**, porque en el paso 2 se pudo disolver mayor cantidad de soluto (opción A correcta).*
3. En el tercer paso, se adicionan 4 gramos más de sólido y se genera un precipitado. Esto es indicativo de que la solución excedió su punto de saturación, así que, es imposible que esté insaturada.
4. En el cuarto paso, se adicionan 30 mL de agua y el precipitado se disuelve completamente. Esto es indicativo de que la nueva cantidad de soluto está completamente disuelta en una mayor cantidad de solvente, así que solución puede estar insaturada o saturada.

La opción correcta es A.

49. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente se debe tener conocimiento respecto de los pasos del método científico y sus implicancias en la obtención de datos de interés.

De acuerdo con el enunciado, el objetivo del experimento es determinar cuál de las muestras de frutas presenta el mayor contenido de vitamina C. Para lograrlo, de manera confiable, es necesario medir directamente la cantidad de vitamina C en cada muestra ocupando un método cuantitativo. Evaluar el sabor o la acidez de las frutas no proporciona una medida precisa del contenido de vitamina C y analizar la absorción en personas o la recuperación de pacientes añade variables adicionales no relacionadas con el contenido en las frutas.

La replicación de los ensayos es crucial para asegurar que los resultados sean confiables y reproducibles, permitiendo una comparación válida entre las diferentes muestras. Con todo lo anterior, se concluye que la opción correcta es B.

50. **La alternativa correcta es A**

Una forma de responder directamente la pregunta es comparar las concentraciones de las soluciones preparadas por los investigadores con las concentraciones recomendadas del reactivo. De acuerdo con los datos, se tiene lo siguiente:

Investigador	Experimento	Masa de reactivo (g)	Volumen de solución (mL)	
1	Cultivo de células	15	1000	$\frac{15 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} \cdot 100 = 1,5\% \text{ m / v}$
2	Análisis de proteínas	45	2000	$\frac{45 \text{ g}}{2000 \text{ mL}} \cdot 100 = 2,25\% \text{ m / v}$
3	Ensayo enzimático	22	2000	$\frac{22 \text{ g}}{2000 \text{ mL}} \cdot 100 = 1,1\% \text{ m / v}$
4	Síntesis de compuestos orgánicos	38	1000	$\frac{38 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} \cdot 100 = 3,8\% \text{ m / v}$

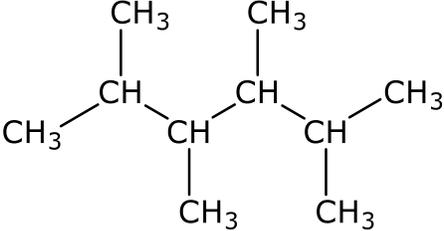
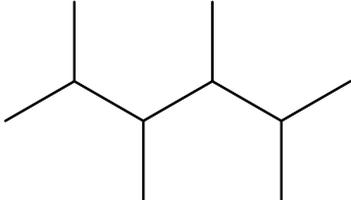
Al respecto, se verifica que el investigador que preparó la solución con la concentración adecuada para el experimento es el número 1 (la opción correcta es A).

51. La alternativa correcta es D

Antes de responder es necesario tener conocimiento total sobre las diferentes formas de representación molecular y su utilidad en química orgánica.

Las representaciones moleculares sirven para mostrar la estructura y composición de las moléculas, siendo algunas más detalladas y otras más simplificadas. La fórmula general indica la proporción de elementos, la fórmula empírica o mínima muestra la proporción más simple de átomos en un compuesto y la fórmula molecular muestra el número exacto de átomos de cada elemento en una molécula. Ninguna de ellas permite mostrar de forma clara las estructuras de los compuestos orgánicos, sólo dan cuenta de la proporción de combinación de los átomos, así que deben descartarse de las opciones.

Con el siguiente ejemplo de un hidrocarburo (alcano) de estructura no muy compleja se busca detallar las fórmulas recién aclaradas y las que sí permiten conocer la estructura molecular:

Fórmula general	C_nH_{2n+2}
Fórmula empírica o mínima	C_5H_{11}
Fórmula molecular	$C_{10}H_{22}$
Fórmula semidesarrollada	
Fórmula lineal o topológica	

La fórmula lineal o topológica, también conocida como estructura de esqueleto, es una representación simplificada que utiliza líneas para representar enlaces entre átomos de carbono (omitidos, pero se encuentran en las esquinas y extremos). Los átomos de hidrógeno también se omiten y se encuentran unidos a los carbonos. Esto facilita la visualización de la estructura y de los grupos funcionales presentes, si es que los hay. Es especialmente útil para grandes moléculas orgánicas porque reduce la complejidad y permite identificar rápidamente las partes importantes de la molécula.

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

52. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente es preciso analizar, en detalle, el gráfico entregado como dato. Al respecto, se verifica que la solubilidad en el octanol para los distintos alcoholes no sigue una tendencia lineal definida (creciente o decreciente). Al revés, se verifican variaciones significativas conforme se incrementa el número de grupos -OH por molécula.

Por ejemplo, el metanol (con 1 grupo -OH) tiene una alta solubilidad, pero el valor disminuye en el siguiente alcohol (etanodiol, con 2 grupos -OH), luego, aumenta en el propanotriol (3 grupos -OH) y después disminuye (de nuevo) en el butanotetraol (4 grupos -OH). Esta variabilidad indica que la relación entre el número de grupos -OH y la solubilidad no es directa ni constante.

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

53. La alternativa correcta es B

Antes de responder es necesario identificar las etapas del método científico y luego asociarlas con las acciones descritas en el contexto del experimento.

El método científico comienza con la "observación de un fenómeno", donde se perciben y registran hechos específicos que despiertan el interés del investigador. Luego de esto, le sigue la "formulación de una hipótesis", que es una suposición inicial que intenta explicar las observaciones. Posteriormente, se lleva a cabo una "experimentación" cuyo propósito es probar la hipótesis. Finalmente, se "formula una teoría" siempre y cuando la hipótesis sea apoyada por múltiples experimentos y evidencia.

En el texto, los investigadores encontraron que un tipo específico de polímero conduce la electricidad sin resistencia a temperaturas cercanas a los -100°C . Este descubrimiento es una observación inicial que podría llevar a posteriores hipótesis y experimentaciones para comprender de mejor forma el fenómeno.

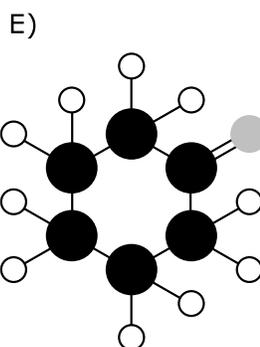
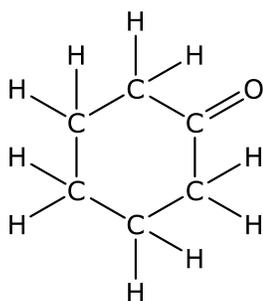
La opción correcta es B.

54. **La alternativa correcta es E**

Previo a responder debe dibujarse la molécula de ciclohexanona teniendo en cuenta las reglas oficiales de nomenclatura. Al respecto, cada parte del nombre del compuesto orgánico da cuenta de lo siguiente:

Parte:	INICIO	PREFIJO	PARTE MEDIA	SUFIJO
Indica:	Si la cadena es cerrada se antepone la palabra ciclo	El número de carbonos de la cadena principal	La saturación de la cadena principal	El grupo funcional prioritario
Nombre:	ciclo	hex	an	ona
La cadena principal:	Es cerrada	Contiene 6 carbonos	Contiene sólo enlaces simples C - C	Contiene la función cetona

La estructura de la ciclohexanona y la representación del modelo correcto son:



La opción correcta es E.

MÓDULO FÍSICA ELECTIVO

55. La alternativa correcta es C

El perfil espacial de una onda corresponde a la representación de la elongación en función de la distancia recorrida, por lo tanto, para poder obtenerlo es necesario conocer el valor de la longitud de onda, es decir, la longitud recorrida por 1 ciclo.

La longitud de onda (λ) se obtiene como:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

donde v corresponde a la rapidez de propagación de la onda y f su frecuencia. Así, al reemplazar los datos entregados por el enunciado se obtiene que:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 [\text{m/s}]}{3 \cdot 10^4 [\text{Hz}]} = 1 \cdot 10^4 [\text{m}]$$

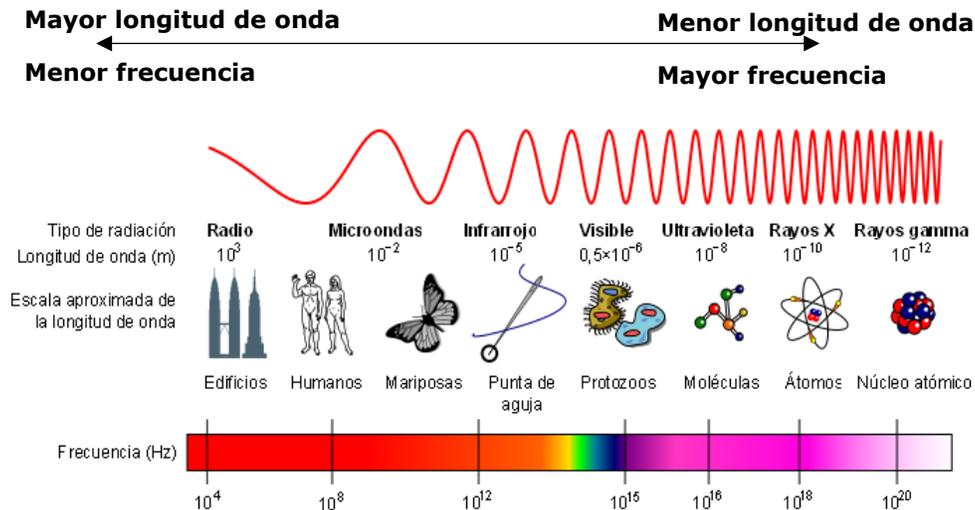
Ahora bien, la alternativa B tiene en el eje x la longitud en metros, sin embargo, los valores de la longitud de onda no corresponden, por lo que es incorrecta. Conviene entonces reemplazar el valor obtenido por el prefijo kilo (k), es decir:

$$\lambda = 1 \cdot 10^4 [\text{m}] = 1 \cdot 10 \cdot 10^3 [\text{m}] = 10 [\text{km}]$$

Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

56. La alternativa correcta es D

El espectro electromagnético es un conjunto de ondas ordenadas según su longitud de onda y su frecuencia, tal como se muestra a continuación:



La onda del espectro que separa a las ondas no ionizantes de las ionizantes corresponde a la luz visible: aquellas que se ubican hacia la izquierda son no ionizantes y las de la derecha son ionizantes o consideradas dañinas para el ser humano. Esto quiere decir que la onda de wifi se ubica hacia la izquierda de la luz visible, por lo que su longitud de onda es mayor que la de los rayos x , tal como se plantea en la alternativa D.

57. La alternativa correcta es E

Para que una persona pueda verse de tamaño completo en un espejo plano es necesario que este mida, por lo menos, la mitad de la altura de la persona. Por lo tanto, como Antonio mide 170 cm, el espejo que compre debe medir, por lo menos, 85 cm.

Así, 80 cm es la única medida que el espejo plano **no** puede tener para cumplir el objetivo.

58. La alternativa correcta es B

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- Variable Independiente: aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- Variable Dependiente: es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- Variable Controlada: es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

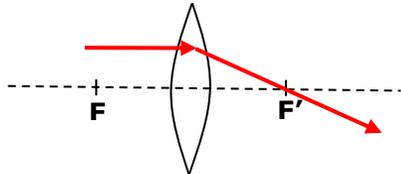
En este caso, la variable independiente corresponde a la distancia objeto-lente, la variable dependiente es el tamaño de la imagen y las variables controladas son tanto la distancia focal de la lente y el tamaño del objeto, por lo tanto, la pregunta de investigación que se puede responder es: ¿Cómo afecta la distancia entre el objeto y la lente al tamaño de la imagen producida?, tal como se plantea en la alternativa B.

59. La alternativa correcta es D

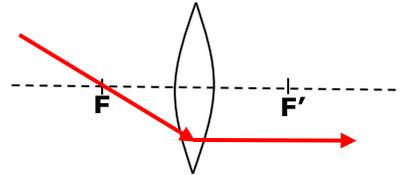
Para responder este ejercicio se debe recordar los rayos notables de una lente convergente.

Lente convergente:

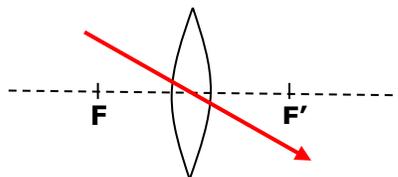
Todo rayo que incide paralelo al eje principal se refracta pasando por el foco.



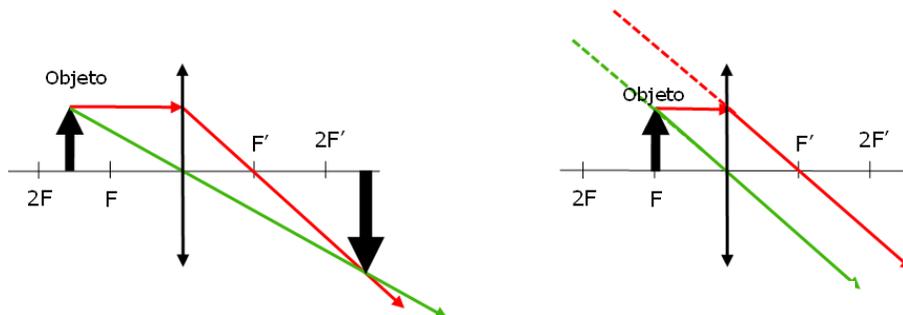
Todo rayo que incide pasando por el foco se refracta paralelo al eje principal.



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



Teniendo esto en consideración es correcto afirmar que los rayos podrían o no cruzarse dependiendo la inclinación con la que inciden a la lente. A continuación, se muestran dos casos uno donde los rayos cruzan después de atravesar la lente y otro en el cual esto no ocurre:



Finalmente, la alternativa correcta es D.

60. La alternativa correcta es D

Los radiotelescopios son antenas parabólicas que funcionan como receptores de ondas de radio, las cuales tienen longitudes de ondas mayores que las longitudes de onda de las microondas. Este tipo de telescopio se diferencia de un telescopio óptico convencional en que capta sólo luz visible.

El primer radiotelescopio conocido fue construido por el ingeniero estadounidense Grote Reber en el año 1937 y actualmente uno de los centros astronómicos más importantes que utiliza un conjunto de radiotelescopios es ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array), ubicado en el desierto de Atacama, Chile, el cual funciona con 66 antenas interconectadas, que fue construido con el objetivo de conocer el origen del universo.

61. La alternativa correcta es A

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- Variable Independiente: aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- Variable Dependiente: es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- Variable Controlada: es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

Según el procedimiento expuesto en el enunciado, la variable independiente corresponde al material del prisma, la variable dependiente es al ángulo de desviación del rayo violeta y la variable controlada el ángulo de incidencia de 50° . Por lo tanto, la alternativa correcta es A.

62. La alternativa correcta es E

Según la segunda ley de Newton, la fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo puede obtenerse como:

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

Donde m corresponde a la masa de un cuerpo y \vec{a} es la aceleración que adquiere.

Ahora bien, la máquina de Atwood corresponde a una polea donde se encaja una cuerda ideal que sostiene en cada extremo a un cuerpo, de modo que la magnitud de la aceleración es la misma al igual que la magnitud de la tensión de la cuerda que sostiene a los cuerpos.

Como se conoce la magnitud de la aceleración con la que cae el cuerpo m_2 (aunque es la misma magnitud de la aceleración con la que sube el cuerpo m_1) se procederá a calcular el valor de la tensión T de la cuerda que sostiene a este cuerpo:

$$F_{N2} = m_2 \cdot (-a)$$

$$T + P_2 = m_2 \cdot (-a)$$

$$T + m_2 \cdot (-g) = m_2 \cdot (-a)$$

$$T - m_2 \cdot g = -m_2 \cdot a$$

$$T = m_2 \cdot g - m_2 \cdot a$$

Así, la alternativa correcta es E.

63. La alternativa correcta es B

Si la persona está parada verticalmente, aún en una posición donde se apoya en la pared con una mano y un pie en el suelo, el análisis de las fuerzas será similar. Vamos a revisarlo:

Análisis de fuerzas:

1. Peso (fuerza de gravedad): Actúa verticalmente hacia abajo.
2. Normal del suelo: Actúa verticalmente hacia arriba en el pie que está en el suelo, equilibrando el peso en términos de fuerzas verticales. Esta fuerza es de igual magnitud que el peso.
3. Fuerza de reacción de la pared: La mano ejerce una fuerza perpendicular sobre la pared y por tercera ley de Newton, la pared reacciona con una fuerza, de igual magnitud y opuesta, hacia la persona. Esta fuerza es horizontal.

La persona al estar parada en forma vertical no está intentando mover el pie de apoyo, por lo tanto, no se considera fuerza de roce.

64. La alternativa correcta es B

La fuerza de roce o fricción corresponde a la oposición que presenta una superficie rugosa al movimiento de un cuerpo. Existen dos tipos:

- roce estático: se opone a que un cuerpo salga del reposo, es variable y presenta un valor máximo.
- roce cinético: se opone a que un cuerpo continúe en movimiento y es constante.

En el caso del gráfico, el roce registrado es variable, por lo tanto, debe ser un roce estático y por el tipo de gráfico, es directamente proporcional a la fuerza aplicada, lo que significa que el cociente entre la magnitud del roce y la magnitud de la fuerza aplicada debe ser constante, tal como se plantea en la alternativa B.

65. La alternativa correcta es C

Tal como se plantea en el enunciado, las fuerzas corresponden a interacciones entre cuerpos. Para que aparezca una fuerza deben interactuar por lo menos dos cuerpos; no se guarda ni acumula, lo que significa que los cuerpos no tienen fuerza, sino que pueden ejercer una fuerza (tienen la capacidad de ejercerla o aplicarla). Según esto, las afirmaciones de los estudiantes 1 y 2 son correctas, sin embargo, la afirmación del estudiante 3 es falsa, ya que fuerza neta y aceleración siempre tienen igual dirección y sentido.

66. La alternativa correcta es D

La fuerza elástica corresponde a la fuerza que ejerce un resorte una vez deformado (estirado o comprimido) para volver a su posición inicial. La magnitud de esta fuerza está dada por:

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

Donde k es la constante de elasticidad y $\Delta\vec{x}$ la deformación.

Además, para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- Variable Independiente: aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- Variable Dependiente: es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- Variable Controlada: es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

En este caso, la variable independiente es la masa, la variable dependiente el estiramiento del resorte y la variable controlada la constante elástica (resorte). Es en este último punto donde el estudiante comete un error en su procedimiento, ya que debería dejar fijo el resorte y cambiar las masas, no cambiar los resortes.

67. La alternativa correcta es C

La presión (P) es una magnitud escalar y corresponde a la cantidad de fuerza perpendicular que se ejerce sobre una superficie, es decir:

$$P = \frac{F}{A}$$

Donde F es la magnitud de la fuerza ejercida perpendicularmente y A el área o superficie.

Cuando el área es constante, la presión y la magnitud de la fuerza son directamente proporcionales, por lo tanto, si la fuerza es el doble, la presión también es el doble. Según esto, la presión total ejercida en la base del cilindro será la suma de ambas presiones ejercidas, es decir:

$$P_{\text{total}} = P_1 + P_2$$

Donde P_1 es la presión ejercida por la fuerza F_1 y P_2 la presión ejercida por la fuerza F_2 .

$$P_{\text{total}} = \frac{F_1}{A} + \frac{F_2}{A}$$

$$P_{\text{total}} = \frac{F_1}{A} + \frac{2F_1}{A}$$

$$P_{\text{total}} = P + 2P$$

$$P_{\text{total}} = 3P$$

Por lo tanto, la presión se triplica, es decir la alternativa correcta es C.

68. La alternativa correcta es E

La presión total ejercida dentro de un fluido está dada por:

$$P_{\text{total}} = P_{\text{atmosférica}} + P_{\text{hidrostática}}$$

$$P_{\text{total}} = P_{\text{atmosférica}} + \rho \cdot g \cdot h$$

Donde g es la magnitud de la aceleración de gravedad y h la profundidad.

En el caso de la pregunta, la profundidad es la misma, ya que los recipientes contienen líquidos hasta una misma altura y se pregunta por la densidad en el fondo, sin embargo, las densidades son distintas, esto quiere decir que, a mayor densidad, mayor es la presión ejercida por el líquido, independiente de la forma del recipiente y del volumen de líquido que contenga. Por lo tanto, la alternativa E es correcta.

69. La alternativa correcta es D

La deriva continental es una teoría planteada en 1912 por Alfred Wegener y plantea que las masas continentales están en constante movimiento debido a las corrientes de convección del manto, lo cual genera que la litosfera sea reconfigurada y desplazada continua y lentamente. Existe evidencia geográfica, geológica, paleoclimática y paleontológica que dan soporte a la teoría, esta última en particular explicaría por qué distintos fósiles han sido encontrados en localidades tan lejanas.

70. La alternativa correcta es A

La litosfera terrestre está formada por distintas placas, las cuales se comportan como piezas de un puzle que interactúan entre ellas. Entre estas placas existen tres tipos de límites: divergentes, convergentes y transformantes.

- Límites divergentes: también se denominan constructivos, ya que en este tipo de límite las placas se alejan entre ellas pudiendo surgir magma del interior de la Tierra que genera nueva corteza.
- Límites convergentes: también se denominan destructivos, ya que en este tipo de límite las placas colisionan entre ellas o se genera una zona de subducción debido a que una placa se hunde por debajo de la otra, lo cual destruye la corteza terrestre.
- Límites transformantes: también se denominan conservantes ya que no crean ni destruyen corteza terrestre debido a que las placas se deslizan lateralmente una con otra acumulando energía.

Respecto a los límites convergentes existen tres subcategorías: continente-continente, océano-océano y océano-continente. En la interacción océano-océano, la placa más densa subduce, de modo que se funde en el manto, así el magma sube y erupciona creando una línea de volcanes o arco de islas, como por ejemplo las islas de Japón. Por lo tanto, la alternativa A es correcta.

71. La alternativa correcta es C

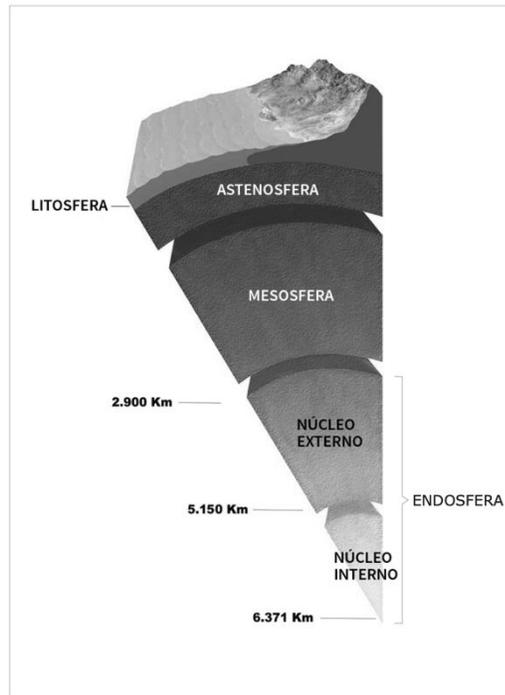
Tal como se plantea en la pregunta anterior, la litosfera terrestre está formada por distintas placas, las cuales se comportan como piezas de un puzle que interactúan entre ellas. Entre estas placas existen tres tipos de límites: divergentes, convergentes y transformantes.

Respecto a los límites divergentes o también llamados límites constructivos, corresponden a la separación de dos placas, generando que emerja magma desde el interior de la Tierra renovando así el fondo oceánico. En este tipo de límite es característico que se formen dorsales oceánicas (cadenas montañosas submarinas) y un ejemplo de este tipo de interacción corresponden a las placas sudamericana y africana.

Según esto, la alternativa C es correcta.

72. **La alternativa correcta es D**

Tal como plantea el enunciado, el modelo estático genera una clasificación de las capas interiores de la Tierra según su composición química, las cuales son desde la superficie hacia el interior: corteza, manto, núcleo exterior y núcleo interior. Mientras que el modelo físico o dinámico se basa en el comportamiento mecánico del interior de la Tierra, donde la clasificación está dada por: litosfera, astenosfera, mesosfera y endosfera, tal como se muestra a continuación.



En la imagen puede apreciarse como ambos núcleos, el externo y el interno, son parte en este modelo de la endosfera, por lo tanto, la alternativa correcta es D.

73. **La alternativa correcta es D**

Tal como plantea el enunciado, los factores del clima corresponden a condiciones geográficas que determinan el clima, los cuales son: altitud, cercanía al mar, circulación oceánica, latitud y relieve; mientras que los elementos del clima son fenómenos de cuya interacción dependen las condiciones del tiempo atmosférico y corresponden a: temperatura, presión atmosférica, humedad, precipitaciones, viento y radiación solar.

En particular, la latitud determina la intensidad con la que llega la radiación solar a la Tierra debido a la inclinación del eje terrestre, es por ello que los polos reciben menos radiación que el ecuador, tal como aparece en la alternativa D.

74. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio se debe comprender la información entregada en el encabezado.

El texto indica que la acidificación de los océanos es un proceso que se intensifica con el aumento de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera. Este CO_2 se disuelve en los océanos, provocando un incremento en la acidez del agua. Este aumento de la acidez es perjudicial especialmente para los organismos marinos que requieren carbonato de calcio para formar sus conchas y esqueletos, como los corales y ciertos tipos de plancton. Al disolverse más CO_2 en el agua, se forman más iones de hidrógeno, lo que disminuye el pH del agua y aumenta su acidez. Esta mayor acidez interfiere con la capacidad de estos organismos para formar carbonato de calcio (CaCO_3) de manera efectiva, esencial para la construcción de sus estructuras esqueléticas y de conchas. Además, el aumento en la acidez puede incluso comenzar a disolver el carbonato de calcio ya formado, lo que debilita o destruye las estructuras existentes.

Por tanto, la afirmación de la opción D es la correcta.

75. La alternativa correcta es D

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- Variable Independiente: aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- Variable Dependiente: es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- Variable Controlada: es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

En el caso de la pregunta, la variable que es modificada a voluntad por el grupo de estudiantes corresponde a la cantidad de gases de efecto invernadero, por lo que la alternativa correcta es D.

76. La alternativa correcta es C

Para poder responder correctamente esta pregunta es necesario recordar los tipos de variables en juego en todo procedimiento experimental, las cuales son:

- Variable Independiente: aquella que modifica el (la) experimentador(a) a voluntad.
- Variable Dependiente: es la variable medida y su valor depende de la variable independiente.
- Variable Controlada: es uno o más parámetros que se deben mantener estables, puesto que cualquier variación de ellos alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental.

En el caso de la pregunta, la variable independiente debe ser el área del cable, lo cual está determinado por su radio, la variable dependiente es la intensidad de corriente eléctrica y las variables controladas corresponden al largo del cable conductor, la cantidad de carga y el tiempo que ésta circula. Por lo tanto, al procedimiento experimental debe corresponde a hacer circular una cantidad de carga Q , en un tiempo t por un cable conductor de radio R y largo L , para registrar la intensidad de la corriente eléctrica y repetir el procedimiento cambiando el radio del cable conductor, tal como se plantea en la alternativa C.

77. La alternativa correcta es B

Al analizar el circuito mostrado en el enunciado de esta pregunta, si el interruptor S se encuentra abierto, el circuito no estará cerrado, razón por la cual no circulará corriente eléctrica por ninguna de las ampollitas. Por otra parte, si se cierra el interruptor S , pero P queda abierto, las ampollitas A_1 y A_2 se encontrarán conectadas en serie ya que por A_3 no circulará corriente eléctrica, de este modo, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa B.

78. La alternativa correcta es A

La potencia eléctrica (P) se puede definir como la cantidad de energía disipada por un circuito o dispositivo eléctrico por segundo, la cual se puede determinar como el cociente entre el voltaje total suministrado (V) y el cuadrado de la resistencia equivalente (R), es decir:

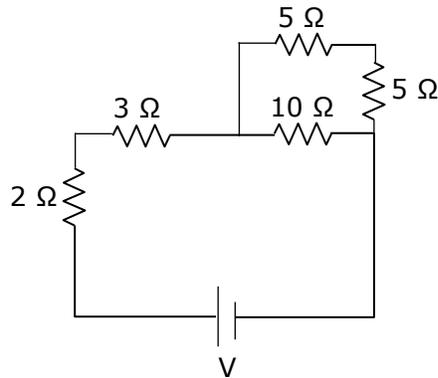
$$P = \frac{V^2}{R}$$

Al ir agregando resistencias en paralelo a este circuito de manera sucesiva, las nuevas resistencias equivalentes serán $R/2$, $R/3$, $R/4$ y $R/5$. Por lo cual las nuevas potencias serán $2P$, $3P$, $4P$ y $5P$ respectivamente.

Finalmente, al graficar dicha relación se verá lo que se muestra en la alternativa A.

79. **La alternativa correcta es C**

En relación al circuito mostrado en la figura, se tendrá que:



Las resistencias de valor $5\ \Omega$ se encuentran conectadas en serie y la equivalente de éstas estará en paralelo con la resistencia de $10\ \Omega$. Todo lo anterior, arroja una resistencia equivalente parcial de $5\ \Omega$, la cual a su vez está conectada en serie con las resistencias de $2\ \Omega$ y de $3\ \Omega$, por lo cual finalmente la resistencia equivalente del circuito será $10\ \Omega$.

Además, la potencia eléctrica (P) se puede definir como la cantidad de energía disipada por un circuito o dispositivo eléctrico por segundo, la cual se puede determinar como el cociente entre el voltaje total suministrado (V) y el cuadrado de la resistencia equivalente (R), es decir:

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

De esta manera, al reemplazar los datos proporcionados, la fuente de poder suministrará un voltaje total de $120\ V$, tal como lo indica la alternativa C.

80. **La alternativa correcta es D**

Cálculo del refrigerador:

Potencia: 150 W

Horas de uso diario: 24 horas

Consumo diario: $150 \text{ W} \times 24 \text{ horas} = 3600 \text{ Wh}$

Consumo mensual: $3600 \text{ Wh} \times 30 \text{ días} = 108000 \text{ Wh} = 108 \text{ kWh}$

Cálculo de la lavadora:

Potencia: 500 W

Horas de uso en 10 días: 5 horas

Horas de uso en 30 días: $5 \text{ horas} \times 3 = 15 \text{ horas}$

Consumo mensual: $500 \text{ W} \times 15 \text{ horas} = 7500 \text{ Wh} = 7,5 \text{ kWh}$

Consumo mensual total:

Refrigerador: 108 kWh

Lavadora: 7,5 kWh

Consumo mensual total = $108 \text{ kWh} + 7,5 \text{ kWh} = 115,5 \text{ kWh}$