

1. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe conocer y comprender las funciones que realizan los organelos.

Al analizar el gráfico 1 se observa que, en lo que respecta al REL no ocurren cambios, pero, la sustancia asociada al RER, está en un nivel alto y luego empieza a disminuir. Esto se explica porque se están utilizando los aminoácidos para síntesis de proteínas.

Al evaluar lo que ocurre a nivel de aparato de Golgi, la cantidad de sustancia aumenta en esta estructura porque está recibiendo las proteínas previamente sintetizadas en el RER, pero, y el descenso en la cantidad de sustancia se explica por secreción del producto peptídico sintetizado.

Al analizar el gráfico 2 la cantidad de sustancia empieza a disminuir a nivel de REL. Como este organelo está relacionado con la síntesis de lípidos, entonces el tubo contenedor contiene ácidos grasos los cuales disminuyen en cantidad al ser metabolizado por el REL.

2. La alternativa correcta es C

Para responder este ejercicio debe comprender cuáles son las relaciones entre variables estudiadas en un proceso científico.

En este caso el gráfico muestra las variables suplemento de CHO y la variable síntesis de glucógeno. En el eje de abscisas (eje X) se registra la variable independiente y en el eje de ordenadas (eje Y) se registra la variable dependiente, por lo que la alternativa correcta es C.

3. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender que las células experimentan procesos de diferenciación y especialización con la consiguiente actividad diferencial de sus organelos. El páncreas es un órgano con gran cantidad de tejido glandular encargado de la producción de hormonas de naturaleza peptídicas. Como estas son proteínas de exportación su biosíntesis ocurre a nivel de retículo endoplasmático rugoso.

4. **La alternativa correcta es C**

El citoesqueleto es una red dinámica de estructuras proteicas que provee soporte estructural y facilita cambios en la forma celular. Conformado por microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios, el citoesqueleto contribuye significativamente a la adaptación morfológica de las células, permitiendo funciones específicas clave, como la contracción muscular, el mantenimiento de la forma celular, lo que permite funciones como la absorción de nutrientes en los enterocitos y la transmisión de señales en células nerviosas.

Con respecto a las alternativas, la letra A es incorrecta porque el citoesqueleto está compuesto por elementos dinámicos y sí influye en la adaptación morfológica al permitir cambios en la forma celular.

La alternativa B es incorrecta. Si bien está involucrado en la contracción muscular, el citoesqueleto también desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la forma celular y en otras funciones.

La alternativa C es correcta, ya que destaca la función esencial del citoesqueleto en la provisión de soporte estructural y en permitir cambios dinámicos en la forma celular para optimizar funciones biológicas específicas.

La alternativa D es incorrecta, porque la forma celular es el resultado de una interacción compleja entre varios componentes celulares, y el citoesqueleto es esencial en este proceso.

5. **La alternativa correcta es D**

Para responder este ejercicio debe considerar que las células experimentan diferenciación celular programada por lo que organelos diferenciales tendrán mayor actividad fisiológica que otros.

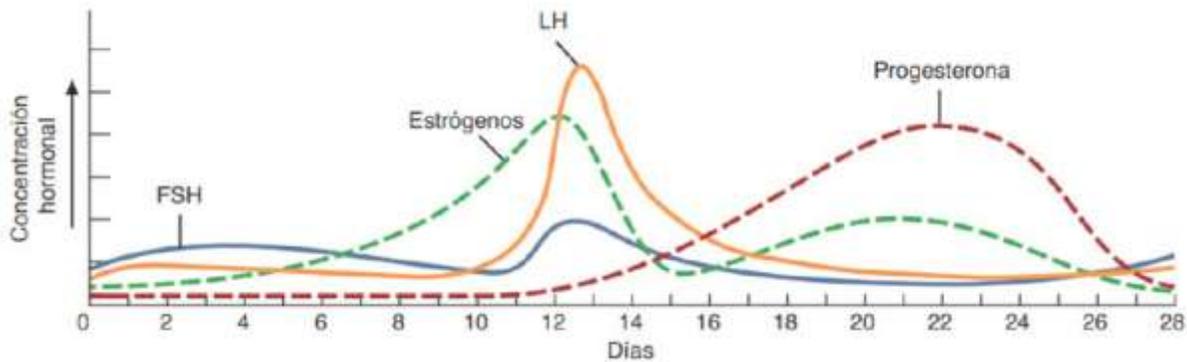
Los miocitos son células contráctiles maduras, que forman uno de los tres tipos de músculo. Los tres tipos de células musculares son las esqueléticas (fibras musculares, esqueléticas), células cardíacas (miocitos, cardíacas) y lisas (miocitos, músculo liso).

Las rutas metabólicas usadas para apoyar el metabolismo del músculo esquelético dependen del tipo y función de las fibras presentes en el músculo. Por ejemplo, el músculo esquelético blanco tiene pocas mitocondrias, se contrae muy rápido, pero, puede sostener contracciones repetitivas por corto tiempo. Este tipo de músculo depende de la glucólisis como fuente principal de ATP, y la velocidad del transporte, estimulado por la insulina es baja. El músculo rojo, de otro modo, es rico en mitocondrias, deriva la mayoría de sus moléculas de ATP a partir del metabolismo oxidativo, y tiene una velocidad relativamente alta de captación de glucosa, en respuesta a la insulina. El músculo en reposo contiene el equivalente de un 1% de su peso en forma de glucógeno, y el mismo constituye una fuente significativa de ATP para la contracción muscular, especialmente bajo condiciones anaeróbicas.

6. La alternativa correcta es B

Para responder este ejercicio debe comprender el ciclo ovárico-uterino. Se considera que el periodo post-ovulatorio dura regularmente 14 días, debido a la fisiología temporal del cuerpo lúteo, por lo que la ovulación ocurre 14 días antes del inicio del siguiente ciclo, por lo tanto, la alternativa B correcta y la alternativa A incorrecta.

El siguiente gráfico muestra las variaciones de hormonas adenohipofisarias y ováricas en una mujer de ciclo regular de 28 días.



En el gráfico se observa que los niveles más altos de progesterona son en la segunda mitad del ciclo, la alternativa C es incorrecta.

En un ciclo regular de 28 días el peak de LH se produce el día 13, un día antes de la ovulación aproximadamente. Si el ciclo es de 30 días la ovulación debería ocurrir el 16 del ciclo y el peak de LH debería ser el día 15 del ciclo, por lo que la alternativa D es incorrecta.

7. **La alternativa correcta es C**

Para responder este ejercicio debe analizar el gráfico que da cuenta de los niveles de estrógenos plasmático en dos mujeres (W y Y) durante el mismo tramo de edad.

La pubertad en las niñas comienza entre los 8 y los 13 años con la telarquia o desarrollo del botón mamario. El crecimiento de los ovarios o del útero sólo se puede comprobar utilizando la ecografía. Más fáciles de apreciar son los cambios en la vulva (labios mayores, labios menores y el clítoris) que aumentan de tamaño. Luego se presenta la pubarquia o aparición de vello pubiano. La primera regla o menarquia suele ocurrir unos tres años después del inicio del desarrollo mamario. En esta etapa las niñas también experimentan un acelerado crecimiento. Además de crecer, la joven experimenta un aumento y redistribución de su grasa corporal, especialmente después del "estirón", la que se concentra en los glúteos, muslos y caderas, dándole las características formas femeninas. El peak de máxima velocidad de crecimiento es ligeramente más bajo que en los varones y suele coincidir con la primera menstruación. A partir de aquí la velocidad de crecimiento disminuye, pero todavía continuarán creciendo durante uno o dos años más. Igual que en los varones, en las mujeres el estirón afecta primero a las extremidades, y después al tronco.

En la información representada en el gráfico se puede inferir correctamente que la mujer Y tendría un menor desarrollo de caracteres sexuales secundarios que W a los 16 años, ya que esta última presenta niveles de estrógenos mayores que la mujer Y. Según lo fundamentado anteriormente la alternativa correcta es C.

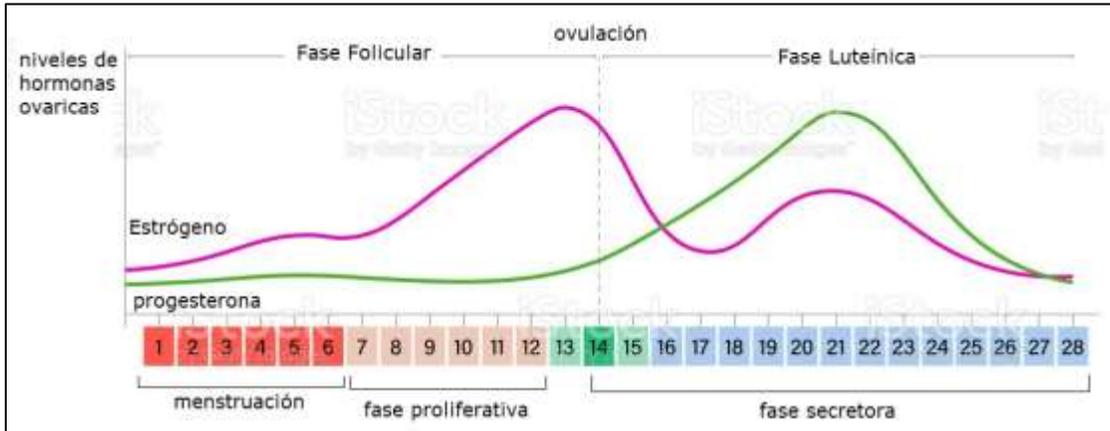
La alternativa A es incorrecta, ya que no se puede comparar edades distintas e inferir que tendrán el mismo desarrollo de caracteres sexuales, pero, se puede concluir que poseen similares niveles de estrógenos.

Las alternativas B y D son incorrectas ya que no se tienen antecedentes suficientes sobre un tipo de carácter sexual secundario para poder inferir y comparar entre las dos mujeres.

8. La alternativa correcta es B

Para responder este ejercicio debe sintetizar, analizar y evaluar la información entregada en el gráfico.

Según el gráfico se aprecia lo siguiente:



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 secreta progesterona.

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

La alternativa A es incorrecta. Si disminuye el nivel de estrógenos evita el alza de LH y causaría anovulación.

La alternativa B es correcta. El aumento de la hormona B retrasaría la menstruación, ya que es progesterona la que mantiene al endometrio.

La alternativa C es incorrecta. Al aumentar los estrógenos la ovulación ocurre en forma previa a la formación del cuerpo lúteo.

La alternativa D es incorrecta. La hormona progesterona aparece posterior a la ovulación.

9. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe realizar lectura comprensiva tanto del enunciado como de los datos aportados.

De la lectura del gráfico se explicita la cantidad de casos nuevos, verrugas resistentes y recurrentes por lo que las alternativas A, B y C son correctas. Si bien el virus del papiloma humano aumenta la probabilidad de desarrollar cáncer cérvico uterino y testicular, es incorrecto señalar que las verrugas provocarán cáncer en mayor cantidad en hombres que mujeres ya que el desarrollo del cáncer no es una variable en estudio.

10. La alternativa correcta es D

En este gráfico al correlacionar dosis de prednisona con acción inmunológica, lo que se busca es evidenciar que ocurre con aumentos de prednisona sobre la acción inmunológica, al analizarlo vemos que a medida que aumenta la dosis de prednisona la acción inmunológica disminuye, lo que evidencia un efecto negativo sobre el sistema inmune, dando esto como alternativa correcta la D. La alternativa A es incorrecta porque vemos un efecto negativo. La alternativa B es incorrecta porque no son los fármacos en general lo que se analiza, sólo la prednisona. La alternativa C es incorrecta porque al estar la acción inmunológica en el eje Y es la variable dependiente de lo que puede provocar la prednisona y no al revés.

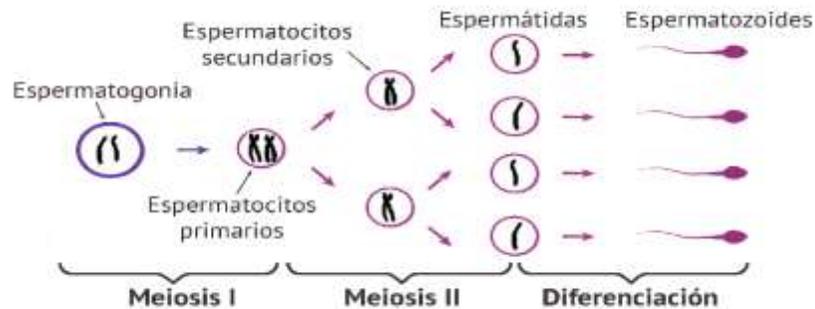
11. La alternativa correcta es B

Para responder este ejercicio debe analizar el esquema en el contexto del proceso de división celular en una condición inicial y final para un par de cromosomas homólogos, pertenecientes a dos células somáticas idénticas. Una condición control, figura 1, y una condición experimental, figura 2, al tratar con un fármaco experimental, inhibidor del proceso de citocinesis.

En la pregunta, y luego de analizar los antecedentes debe responder qué discrepancia se advierte entre la información entregada en el texto y lo comunicado en las figuras 1 y 2. La alternativa B es correcta. Al analizar ambas figuras se constata que las cromátidas hermanas de cada par homólogo se separaron, para continuar con la división del citoplasmática, producto de la formación del anillo contráctil que origina dos células hijas. La descripción de esta célula corresponde a la etapa de la citocinesis, por lo cual la alternativa correcta es B, ya que la discrepancia entre la información entregada en el texto y lo comunicado, es que en la célula somática tratada con el fármaco experimental no impidió la separación del citoplasma.

12. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender el proceso de espermatogénesis y reconocer los estados del material cromosómico durante el proceso. Durante el proceso de espermatogénesis se distinguen los siguientes estados cromosómicos.



- Espermatogonia. Célula diploide que presenta dos moléculas de cromatina.
- Espermatocito I. Célula diploide que presenta cromosomas en pares homólogos de dos cromátidas, producto de la duplicación del ADN.
- Espermatocito II. Célula haploide producto de la primera división meiótica. Presenta un miembro del par homólogo, de dos cromátidas.
- Espermátida. Célula haploide producto de la segunda división meiótica. Presenta un cromosoma de una cromátida y finaliza la meiosis.
- Espermatozoide. Célula haploide con cromosomas de una cromátida. Se diferencia de la espermátida en su estructura celular, ocurre una diferenciación celular.

Alternativa A es incorrecta ya que representa un par de cromosomas homólogos de dos cromátidas y diploide. Se encontraría en el espermatocito I.

Alternativa B es incorrecta, ya que representa un cromosoma de dos cromátidas que estaría en los espermatocitos II, además sería haploide.

Alternativa C es incorrecta ya que representa un par de cromosomas homólogos de una cromátida y diploides. Correspondería a un espermatogonio.

Alternativa D es correcta, ya que hay un cromosoma de una cromátida y haploide, lo que indica que finalizó meiosis II. Producto de esto se constituyen las espermátidas.

13. La alternativa correcta es E

Para responder este ejercicio debe comprender algunas técnicas y procedimientos que se utilizan en biotecnología, las relaciones y las aplicaciones a una situación particular. En este caso debe identificar un procedimiento adecuado para producir insulina a través de biotecnología y que evite reacciones alérgicas, anteriormente descritas por los investigadores.

Mediante procesos biotecnológicos es posible producir grandes cantidades de proteínas que naturalmente están presentes en pequeñas cantidades. Entre los primeros productos farmacéuticos "manufacturados" de esta forma, se encuentra la insulina humana.

El uso de plásmidos y su incorporación en bacterias (plásmidos recombinantes) es el método actualmente usado para una mayor producción de la hormona insulina en el tratamiento de la diabetes, siendo esta producción de manera eficiente, específica, pura, estéril y precisa. Los plásmidos corresponden a ADN extra cromosómico que se replica en forma independiente del genoma en bacterias. A través de determinadas técnicas, los plásmidos pueden utilizarse como vectores para la clonación de ADN. Para ello, se utilizan enzimas de restricción, que reconocen secuencias específicas en el ADN y lo cortan. Las bacterias que reciben el gen de interés pueden sintetizar y secretar una hormona, por ejemplo, simplificando la tarea de purificación por métodos bioquímicos tradicionales. De acuerdo con lo fundamentado anteriormente, la alternativa correcta es E.

14. La alternativa correcta es B

En el enunciado se presenta una situación experimental referente al estudio de la selección natural como mecanismo evolutivo. Aquí se evidencia que un cambio en el ambiente favorece a cierto tipo de individuos en la población, en este caso al fenotipo alas oscuras. En virtud de su ventaja, se incrementa su capacidad de sobrevivencia y reproducción por lo que aumenta el número de descendientes. Por lo cual la idea que conduce la investigación tiene directa relación con el efecto del cambio ambiental en el aumento de determinado tipo de individuos de la población.

15. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender los fundamentos del proceso evolutivo. Entendiendo que, si la morfología de las especies se ha mantenido sin variaciones a lo largo del tiempo, eso se debe a la poca variación ambiental del hábitat.

16. La alternativa correcta es A

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

En la red trófica señalada las poblaciones 1 y 2 corresponden a consumidores primarios, organismos heterótrofos y herbívoros.

Los organismos que conforman las poblaciones 3, 4 y 5 son heterótrofos y carnívoros. En el esquema no se representan organismos que posean una dieta herbívora y carnívora, esto es un indicador de la ausencia de omnívoros. Por lo señalado la alternativa correcta es A.

17. La alternativa correcta es C

Para responder este ejercicio debe evaluar el diseño experimental planteado por los estudiantes respecto a diferentes tratamientos de crecimiento realizados en plantas de girasol, identificando correctamente las variables presentes en este diseño y cómo estas se manipularon, permitiendo identificar el error metodológico de este diseño experimental.

Para esto debe 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. Es así como a la hora de diseñar un experimento hay que tener en cuenta tres tipos de variables. La variable experimental, que 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 se dará cuenta, el problema planteado es el bajo porcentaje en el número de hojas en las plantas de girasol. Para aumentar estos porcentajes se aplicaron tres tratamientos de crecimiento (temperaturas de 7°C, 23°C y 33°C). Para poder evaluar la efectividad de cada uno de estos tratamientos, es necesario mantener inalteradas las otras variables involucradas en el proceso de crecimiento como son la cantidad de plantas tratadas, los invernaderos de las mismas dimensiones, con la misma cantidad y tipo de tierra, igual volumen de agua y cantidad de nutrientes (N y P). De esta manera, se puede comprobar que la variación en la cantidad de hojas se debe únicamente al tratamiento de crecimiento a diferentes temperaturas y no a variaciones de las otras variables antes mencionadas.

Al analizar la alternativa C, notará que se hace referencia a variables que deben mantenerse constantes (variables controladas) en todos los tratamientos de crecimiento a los que se expondrán las plantas de girasol de forma de obtener resultados válidos. Para el diseño experimental propuesto por las estudiantes, el hecho de que todos los tratamientos tienen diferente cantidad de nutrientes y volumen de riego afectará la cantidad de hojas, lo que impide evidenciar el efecto de estos tratamientos en las plantas de girasol. Según este análisis, puedes determinar que esta opción constituye un error metodológico que afectará la validez de los resultados, siendo por tanto la opción correcta.

18. La alternativa correcta es A

Para responder este ejercicio debe evaluar las características de cada montaje experimental en función del efecto en crecimiento, expresado como masa de tréboles e inferir qué ocurre con la interacción generada con la achicoria.

Debe comprender que inferir es extraer nueva información a partir de los datos explícitos aportados.

En función de la información obtenida al cabo del tiempo de cultivo es de considerar que:

- Cuando hay algún contacto o ambiente en común entre tréboles y achicoria se observa una disminución de la masa del trébol, la que aumenta a medida que la interacción entre ellos es mayor.
- No se registra la masa de la achicoria, pero, a partir de los datos obtenidos de tréboles en cultivo sería correcto inferir que el desarrollo de achicoria ocurre a expensas de los tréboles, lo que explicaría la disminución de masa.

La alternativa A es correcta. Dado que la masa de tréboles disminuye y los esquemas muestran existencia de achicoria, es correcto inferir que a expensas de la pérdida de nutrientes para tréboles ocurre el desarrollo de achicoria.

La alternativa B es incorrecta. Los tréboles no generan CO_2 , más bien es necesario para el desarrollo de fotosíntesis.

La alternativa C es incorrecta. Si el estudio tiene como propósito evaluar la interacción, la disminución de la masa de tréboles se explicaría por carencia en disponibilidad de nutrientes, los cuales serían utilizados por achicoria, por lo que ésta aumentaría su masa.

La alternativa D es incorrecta. Es a través de raíces que ocurre el proceso de absorción de nutrientes, agua, sales minerales.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. La alternativa correcta es C

La frecuencia en el contexto de ondas electromagnéticas como las utilizadas en la transmisión de radio se refiere al número de oscilaciones por segundo. En otras palabras, representa cuantas veces un ciclo completo se repite en un segundo. En este caso, una frecuencia de $95,2 \cdot 10^6$ Hz significa que hay $95,2 \cdot 10^6$ oscilaciones de la onda electromagnética por segundo. Por lo tanto, la opción correcta es C.

20. La alternativa correcta es C

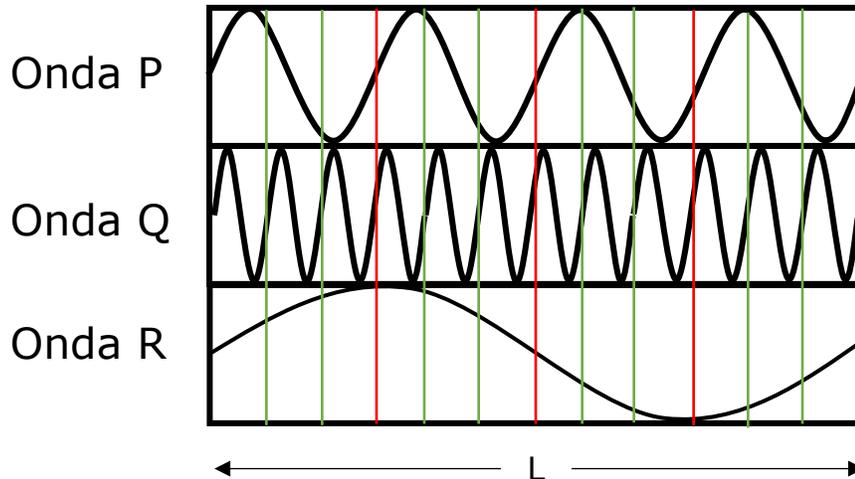
En primer lugar, ordenamos la tabla de menor a mayor ángulo:

α_i	α_r
30,0°	22,2°
35,0°	25,6°
40,0°	29,0°
45,0°	32,2°
50,0°	35,3°
55,0°	38,2°
60,0°	40,8°

Acá podemos ver que a mayor ángulo de incidencia, mayor es el ángulo de refracción, por lo tanto, si el ángulo de incidencia fuese de 70° entonces el ángulo de refracción debiese ser mayor al ángulo de refracción de 60° que es 40,8°.

21. La alternativa correcta es C

Lo primero a notar es que las ondas electromagnéticas que viajan en el vacío lo hacen todas con la misma rapidez. Lo anterior nos permite descartar la alternativa D. Ahora se analiza la imagen considerando la longitud de onda de cada onda.



En verde se ve que la onda Q genera en el largo L, 12 oscilaciones, mientras que la onda P, 3 oscilaciones (En rojo) y la onda R solo 1 oscilación. Por lo tanto, sus longitudes de onda son:

$$\lambda_P = \frac{L}{4}$$

$$\lambda_Q = \frac{L}{12}$$

$$\lambda_R = \frac{L}{1}$$

Como la rapidez de las tres ondas debe ser la misma, entonces podemos conocer sus frecuencias y periodos:

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

$$f_P = \frac{v}{\frac{L}{4}} = \frac{4v}{L} \rightarrow T_P = \frac{L}{4v}$$

$$f_Q = \frac{v}{\frac{L}{12}} = \frac{12v}{L} \rightarrow T_Q = \frac{L}{12v}$$

$$f_R = \frac{v}{L} \Rightarrow T_R = \frac{L}{v}$$

Con estos resultados podemos ver la alternativa correcta es la C, ya que, el periodo de la onda R es el cuádruplo de la onda P.

22. La alternativa correcta es B

Analicemos los tipos de variables para llegar a la respuesta:

La variable independiente es la densidad del medio, que se manipula al agregar diferentes cantidades de azúcar al agua. En este caso, las cantidades de azúcar (2 g en cada adición) representan niveles diferentes de densidad.

La variable dependiente es la intensidad luminosa del rayo de láser. Esta es la medida que se toma para evaluar el impacto de la variable independiente. La intensidad luminosa se mide después de que el rayo ingresa al agua y después de recorrer distancias específicas. La intensidad lumínica está en directa relación con la energía portada por la onda.

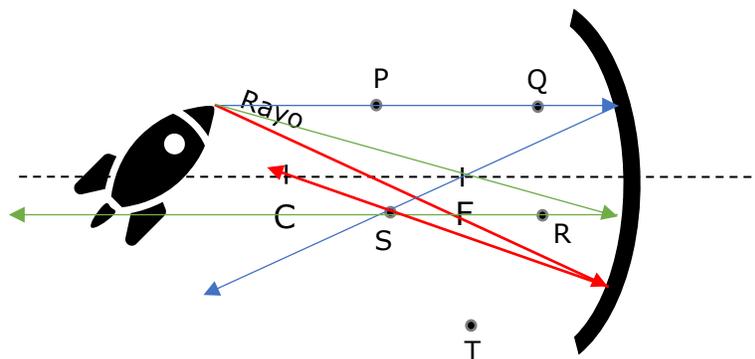
La distancia recorrida por el rayo en el agua (d) es una **variable controlada**, ya que se mide y se mantiene constante en cada experimento.

El color del láser también podría considerarse una variable controlada si se utiliza el mismo color en todos los experimentos. Sin embargo, el escenario planteado menciona específicamente que el láser es de color verde, por lo que podríamos asumir que se mantiene constante en este caso.

En resumen, la hipótesis principal es que la absorción de energía lumínica por parte del medio (agua) depende de su densidad. Las mediciones de la intensidad luminosa se realizan después de manipular la densidad del agua al agregar azúcar, mientras se controlan otras variables relevantes.

23. La alternativa correcta es D

Para conocer que trayectoria seguirá el rayo refractado debemos trazar dos rayos notables. Por ejemplo, trazaremos el rayo notable que incide paralelo al eje óptico y se refleja por el foco (azul), además del rayo que incide pasando por el foco y se refleja paralelo (verde).



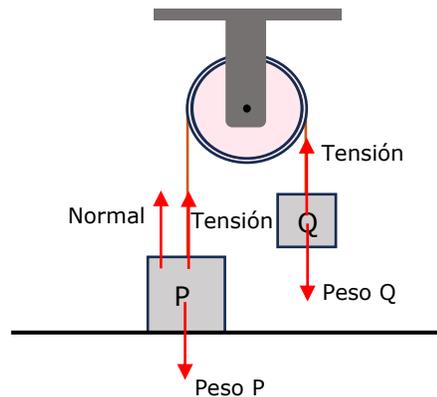
Vemos que estos dos rayos al reflejarse se interceptan en el punto S, lo que significa que cualquier rayo que salga desde la punta del objeto y se refleje en el espejo debiese pasar por el punto S como se ve en la figura.

24. **La alternativa correcta es C**

Como la frase de Fernanda es "Fernanda le explica que existen otras enfermedades cuya lente correctiva puede generar imágenes de mayor tamaño", entonces lo que se debería hacer es buscar a personas que tengan otras enfermedades, distinta a la de Fernanda, para lograr conseguir una imagen de mayor tamaño. Esto conseguiría convencer a Isidora.

25. **La alternativa correcta es B**

Analicemos las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo:



El peso de P es de magnitud 70 N y el de Q de magnitud 30 N, esto debido a que se calcula como el producto entre la masa y la aceleración de gravedad. Entonces como el sistema está en equilibrio, sobre el cuerpo Q las fuerzas que actúan deben anularse entre sí, lo que significa que la tensión debe tener magnitud 30 N. Ahora sobre el cuerpo P actúan el peso de 70 N hacia abajo y la tensión de 30 N hacia arriba, por lo tanto, para mantener el sistema en equilibrio la fuerza normal debiese tener magnitud 40 N.

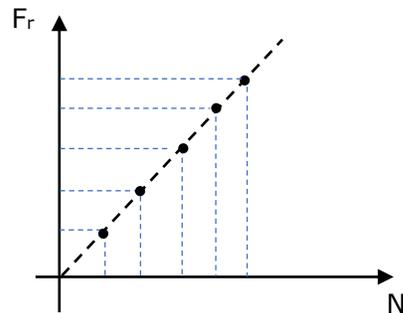
26. **La alternativa correcta es D**

La alternativa correcta es D) Los cuerpos tienen una tendencia natural a mantener el estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme.

Esta afirmación es coherente con el principio de inercia, que establece que un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo, y un objeto en movimiento tiende a continuar en movimiento con velocidad constante en línea recta, a menos que una fuerza externa neta actúe sobre él. Es decir, un cuerpo tiende a mantener su estado de movimiento actual, ya sea en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme, a menos que se aplique una fuerza externa.

27. **La alternativa correcta es A**

Dada la gráfica vemos que entre la fuerza de roce y la normal se produce una línea recta que parte del origen.



Esto significa que existe una proporción directa entre la fuerza de roce y la normal. Matemáticamente esta relación se puede expresar así:

$$\frac{F_r}{N} = \text{constante}$$

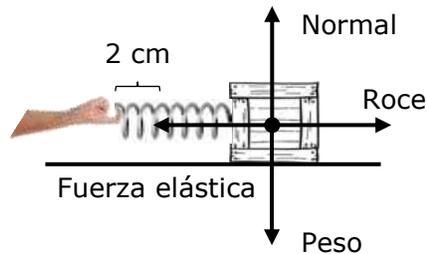
Para que la recta sea creciente la constante debe ser necesariamente positiva. Por lo tanto, sería de la forma:

$$\frac{F_r}{N} = k \rightarrow F_r = kN$$

Entonces, la opción correcta es la A.

28. **La alternativa correcta es C**

A continuación, se muestran las fuerzas que actúan sobre la caja:



Cabe destacar que se conoce que existe fuerza de roce debido a que la caja se mantiene en reposo.

29. **La alternativa correcta es A**

Considerando que el valor negativo de la aceleración significa que apunta hacia abajo, analicemos los datos de la tabla:



Ascensor Bajando		Ascensor Subiendo	
Aceleración (m/s ²)	Masa medida por la balanza (kg)	Aceleración (m/s ²)	Masa medida por la balanza (kg)
0	72,0	0	72,0
-1	64,8	1	79,2
-2	57,6	2	86,4
-3	50,4	3	93,6
3	93,6	-3	50,4
2	86,4	-2	57,6
1	79,2	-1	64,8

Annotations for the table:

- For the 'Ascensor Bajando' table, a red bracket on the right side groups the rows with acceleration values -1, -2, and -3, with a label 'Hacia abajo' pointing to it.
- For the 'Ascensor Bajando' table, a red bracket on the right side groups the rows with acceleration values 3, 2, and 1, with a label 'Hacia arriba' pointing to it.
- For the 'Ascensor Subiendo' table, a red bracket on the right side groups the rows with acceleration values 1, 2, and 3, with a label 'Hacia arriba' pointing to it.
- For the 'Ascensor Subiendo' table, a red bracket on the right side groups the rows with acceleration values -3, -2, and -1, with a label 'Hacia abajo' pointing to it.

Mirando lo datos podemos concluir que siempre que la aceleración es hacia abajo, o sea, en el mismo sentido del peso de la persona, la masa de la persona es menor a la medida en reposo (72 kg).

30. La alternativa correcta es C

Para responder adecuadamente a la pregunta planteada, es esencial comprender y definir correctamente los tipos de variables involucradas en un experimento científico:

Variable Independiente: Es la variable que el experimentador decide modificar para observar qué efectos produce en otra variable. En el contexto de este experimento, es la altura del fluido dentro del recipiente, ya que es el factor que se manipula para estudiar su efecto en la presión hidrostática.

Variable Dependiente: Es la variable que se mide y cuyo valor cambia como respuesta a las modificaciones en la variable independiente. Aquí, la variable dependiente es la presión hidrostática en el fondo del recipiente, la cual se espera que varíe en función de la altura del fluido.

Variable Controlada: Son aquellos factores que deben mantenerse constantes para asegurar que los cambios observados en la variable dependiente se deben exclusivamente a las modificaciones en la variable independiente. En este experimento, variables como el tipo de fluido y las características del recipiente deben ser controladas para no influir en los resultados.

Por lo antes mencionado, la alternativa C es la correcta porque implica llenar varios recipientes idénticos con el mismo líquido hasta diferentes alturas, registrando estas alturas y luego midiendo la presión en el fondo de cada recipiente. Este enfoque permite evaluar directamente el efecto de la altura del fluido sobre la presión hidrostática, asegurando un control adecuado sobre las demás variables y proporcionando datos claros que responden a la pregunta de investigación formulada.

31. **La alternativa correcta es B**

Para abordar correctamente esta pregunta, es fundamental conocer los factores del clima. La altitud es un factor climático significativo que influye directamente en la temperatura del aire. Este fenómeno se puede explicar a través de dos conceptos fundamentales: la presión atmosférica y la temperatura.

Presión atmosférica: A medida que se asciende en la atmósfera, la presión atmosférica disminuye. Esto ocurre porque la atmósfera se vuelve menos densa; hay menos aire por encima ejerciendo presión hacia abajo.

Temperatura del aire: La disminución de la presión atmosférica con la altitud permite que el aire se expanda. La expansión del aire es un proceso que consume energía, que se extrae del propio aire en forma de calor, resultando en una reducción de su temperatura.

Por lo tanto, a medida que aumenta la altitud, disminuye la presión atmosférica lo que genera una disminución en la temperatura del aire, tal como lo indica la alternativa B.

32. **La alternativa correcta es C**

De acuerdo con lo indicado en el texto, El protocolo de Montreal tiene como objetivo la protección de la capa de ozono a través de la reducción y eventual eliminación de la producción y consumo de sustancias que contribuyen a su agotamiento, mostrando un enfoque claro y específico hacia la salud ambiental global. Para lograr el objetivo se decidió eliminar el uso de clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y otras sustancias químicas utilizadas en aires acondicionados, refrigeradores, aerosoles y procesos industriales que contribuyen al agotamiento de la capa de ozono. Teniendo esto en consideración la alternativa que describe correctamente el propósito principal del Protocolo de Montreal es la C.

33. **La alternativa correcta es B**

La alternativa correcta es B) En estos límites se crea nueva corteza terrestre que provoca una renovación del material que conforma las placas.

La información proporcionada en el texto indica que en los límites divergentes, como la Dorsal Mesoatlántica donde se encuentran las placas Norteamericana y Euroasiática, las placas tectónicas se están separando. Esto conduce a la formación de nueva corteza terrestre a medida que el magma asciende desde el manto y se solidifica en la superficie. Este proceso de separación y formación de nueva corteza es característico de los límites divergentes y está asociado con la expansión geológica y la actividad volcánica, como se describe en el texto.

34. **La alternativa correcta es C**

Para determinar cuál de las afirmaciones sobre los componentes de una instalación eléctrica domiciliaria es correcta, es necesario comprender las funciones específicas de estos componentes en el contexto del sistema eléctrico de una vivienda.

Enchufes: Suministran un voltaje cuya magnitud en Chile es de 220 V.

Caja de derivación: Punto en el que la red eléctrica se divide en los distintos componentes.

Caja de fusibles: Interrumpe el paso de electricidad cuando la energía alcanza un nivel que pueda sobrecalentar el sistema.

Medidor

Indica la cantidad de energía eléctrica consumida durante cierto tiempo.

Teniendo esto en consideración, la alternativa C es la correcta y describe adecuadamente la función de la caja de fusibles en una instalación eléctrica domiciliaria.

35. **La alternativa correcta es A**

La correcta clasificación de las variables es:

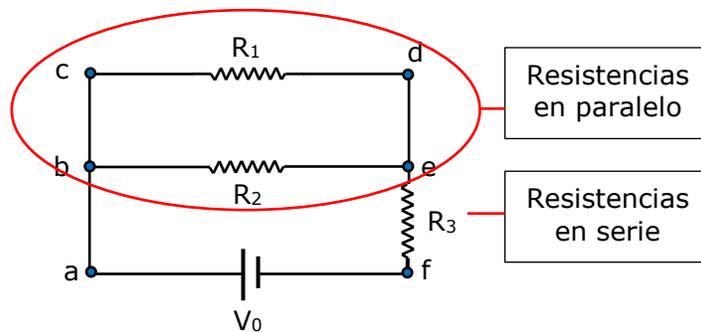
- A) La temperatura es la variable independiente y el largo del cable es la variable controlada.

La variable independiente es aquella que se manipula en el experimento. En este caso, el experimentador ajusta la temperatura del cable al calentarlo en incrementos de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Por lo tanto, la temperatura es la variable independiente.

La variable controlada es aquella que se mantiene constante o controlada durante el experimento para asegurarse de que no afecte los resultados. Aquí, se menciona que el cable tiene un largo L que se mantiene constante, independientemente de los cambios en la temperatura. Por lo tanto, el largo del cable es la variable controlada.

36. **La alternativa correcta es B**

El voltaje total del circuito es V_0 . El circuito consta de dos resistencias en paralelo que quedan en serie con la resistencia R_3 .



Las resistencias en paralelo reciben el mismo voltaje que se podría medir entre los puntos c y d o b y e . Con cualquiera de las dos mediciones se obtendría el voltaje de esa zona. Luego este resultado se debería sumar con el voltaje entre los puntos e y f , para obtener el voltaje total V_0 .

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea una analogía que debe ser comprendida y analizada en virtud del conocimiento sobre los átomos y sus implicancias. Para responder correctamente es preciso tener en cuenta la comparación de la forma más sencilla posible. La analogía se refiere a la escala y proporciones en un átomo. El hidrógeno, es el más sencillo de todos los elementos, tiene 1 protón y 1 electrón orbitando. En el párrafo se intenta ilustrar el vacío que hay en un átomo al comparar su núcleo (en este caso el Sol) con su único electrón (la estrella Próxima Centauri), haciendo alusión respecto de la enorme distancia entre ellos. A pesar de que los átomos son los bloques fundamentales de la materia, están compuestos principalmente por espacio vacío.

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

38. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente es necesario saber el concepto de carga eléctrica en especies químicas y la definición de catión.

Los átomos son eléctricamente neutros, porque tienen igual número de protones y electrones. Sin embargo, cuando pierde uno o más electrones, la cantidad de protones supera a la de electrones, generándose una especie con carga neta positiva. Este es el proceso mediante el cual un átomo se convierte en un catión (la cantidad de neutrones es irrelevante para la carga eléctrica, pues no tienen carga). Así que, una especie con más protones que electrones tiene carga positiva y es un catión.

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

39. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario conocer los planteamientos de Niels Bohr respecto a la estructura de los átomos. De acuerdo con sus experimentos y conclusiones, Bohr postuló que los electrones se mueven en órbitas circulares fijas alrededor del núcleo sin emitir ni absorber energía. Así, mientras el electrón se mantenga en una órbita estacionaria específica, cada una con un nivel de energía definido jamás modificará su energía. Sin embargo, si el átomo absorbe energía, entonces sus electrones podrán cambiar de nivel. En este contexto, propuso que la energía solo es absorbida o emitida por un electrón cuando salta de una órbita a otra. Bohr especificó que el modelo planteado estaba referido específicamente al átomo de hidrógeno, afirmando que en átomos más complejos el modelo no se ajustaba.

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

40. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente es preciso identificar la pregunta de investigación que busca explicar por qué el silicio no funde si se alcanza su temperatura de fusión. Cuando una sustancia está contaminada con otra, la temperatura de fusión es diferente a la de la sustancia pura. También es frecuente que los metales y semimetales formen una capa de óxido en la superficie (con mayor temperatura de fusión). Del análisis de las opciones presentadas, se verifica lo siguiente:

- A) ¿Cuál es la correcta temperatura de fusión del silicio en condiciones de laboratorio? Es incorrecta, pues la pregunta no se relaciona directamente con conocer las causas por las que no ocurrió el cambio esperado, sino con determinar el valor exacto del cambio. Esta información no requiere de determinaciones experimentales sino simplemente de constatar un dato de literatura.
- B) ¿Cómo influye el incremento de la presión atmosférica en la temperatura de fusión del silicio? Es incorrecta, pues la presión atmosférica no tiene impacto significativo en la temperatura de fusión de sólidos como el silicio. En condiciones de laboratorio la presión se mantiene constante.
- C) ¿Qué sustancias gaseosas presentes en el aire interfieren directamente en la temperatura de fusión del silicio puro? Es incorrecta, pues la temperatura de fusión del silicio puro es una propiedad que no cambia a presión normal y constante. Lo que sucede es que silicio y oxígeno reaccionan y forman una capa de óxido superficial que tiene una temperatura de fusión mayor a 1414°C, sin embargo, la temperatura de fusión del silicio, a presión normal, siempre es 1414°C.
- D) ¿Cuál es la pureza de la muestra de silicio y cómo la presencia de otras sustancias cambia su temperatura de cambio de fase? Es **correcta**. Tal como se aclaró al comienzo, la presencia de impurezas en una muestra de silicio u óxido en su superficie son las causas por las cuales el cambio de fase no ocurrió a la temperatura esperada. En esta condición, se requerirá una temperatura mayor a 1500°C para lograr la fusión de la mezcla.

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

41. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario comprender las propiedades físicas del agua y su comportamiento en diferentes condiciones térmicas. Además, es preciso aplicar, en el contexto del enunciado, los conceptos de densidad y flotación. Del análisis de cada opción presentada, se verifica lo siguiente:

- A) La formación de hielo superficial incrementa la temperatura del agua que está debajo, evitando que se congele. Es incorrecta. La formación de hielo no incrementa la temperatura del agua que está debajo. En rigor, el hielo aísla térmicamente el agua líquida permitiendo que se mantenga a una temperatura más alta que la superficie congelada.
- B) Dado que el hielo absorbe más calor que el agua líquida, la temperatura del sistema se mantiene siempre por debajo del valor de congelación. Es incorrecta, pues el hielo no absorbe más calor que el agua líquida, al contrario, tiene una capacidad calórica menor que la del agua líquida, así que, no puede absorber más calor.
- C) El hielo es menos denso que el agua líquida, así que, flota y forma una barrera térmica. Con ello, el agua que está por debajo se mantiene líquida y menos fría. Es **correcta**. En la opción se describe el comportamiento anómalo del agua que hace que su densidad máxima esté a 4°C y no en su estado sólido, como la mayoría de las sustancias líquidas. Por tal motivo, el hielo flota, creando una capa aislante que protege al agua líquida, que está debajo, de las bajas temperaturas extremas.
- D) La menor densidad del hielo genera un incremento en la presión del agua que está debajo, aumentando su temperatura de congelación y evitando la formación de más hielo. Es incorrecta, pues la menor densidad del hielo no incrementa la presión en el agua líquida de manera significativa, así que, no altera su temperatura de congelación.

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

42. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta es preciso comprender en detalle el texto y evaluar las opciones. El análisis correcto de cada una es el siguiente:

- A) Los combustibles sintéticos pueden eliminar, casi por completo, las emisiones de gases de efecto invernadero, pues sus procesos de combustión son mucho más limpios. Es incorrecta, pues no eliminan completamente todas las emisiones de gases de efecto invernadero. En el texto se indica que la implementación plantea desafíos relacionados con las emisiones de compuestos como óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH_4), lo que sugiere que no son completamente libres de emisiones.
- B) Aun cuando los combustibles sintéticos son neutros en sus emisiones de CO_2 , en su combustión se liberan otros gases que contribuyen al efecto invernadero y al calentamiento global. Es **correcta**, en el texto se menciona que la implementación de los combustibles sintéticos implica desafíos relacionados con las emisiones de compuestos como óxidos de nitrógeno y metano, lo cual implica que, a pesar de la neutralidad de carbono del CO_2 , hay otros gases de efecto invernadero que se liberan.
- C) La implementación y uso de combustibles sintéticos tiene el potencial para duplicar las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que, en su producción se utilizan energías del tipo no renovables. Es incorrecta, en el texto no se menciona que la implementación y uso de combustibles sintéticos duplique las emisiones de gases de efecto invernadero. Más bien, se considera que ofrecen una ruta hacia la neutralidad de carbono, aunque con desafíos existentes.
- D) La producción de combustibles sintéticos incrementa las emisiones de gases CO_2 , pero reduce significativamente las de otros gases contaminantes como el dióxido de nitrógeno y metano. Es incorrecta, en el texto se aclara que hay desafíos relacionados con las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH_4), lo que implica una reducción significativa de estos gases como resultado de la producción de combustibles sintéticos.

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

43. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta, primeramente, debe determinarse la masa molar del etanol (C_2H_6O), considerando la contribución de las masas molares de cada elemento (ver Tabla Periódica):

$$2 \cdot C + 6 \cdot H + O = 2 \cdot 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 6 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

La cantidad en moles viene dada por:

$$\frac{92 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = 2 \text{ moles de } C_2H_6O$$

En esta cantidad hay $2 \cdot 2 = 4$ moles de C. Considerando el número de Avogadro ($6 \cdot 10^{23}$ átomos/mol), la cantidad de átomos de carbono en 4 moles viene dada por:

$$4 \text{ moles} \cdot 6 \cdot 10^{23} \frac{\text{átomos}}{\text{mol}} = 2,4 \cdot 10^{24} \text{ átomos} = 24 \cdot 10^{23} \text{ átomos de C}$$

La opción correcta es E.

44. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario conocer la ley de proporciones múltiples, en la cual se afirma que, si dos elementos forman más de un compuesto entre sí, entonces, las proporciones de las masas del segundo elemento que se combinan con una masa fija del primer elemento están en razones o relaciones de números enteros y sencillos.

En el caso de las ilustraciones, se observan dos reacciones químicas distintas con los mismos reactivos, pero productos diferentes, lo cual corrobora la ley. Los reactivos que reaccionan en distintas proporciones de masa para formar productos diferentes. El ejemplo entregado corrobora la ley de proporcionalidad múltiple.

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

45. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta, primero se deben determinar las masas molares de los productos:

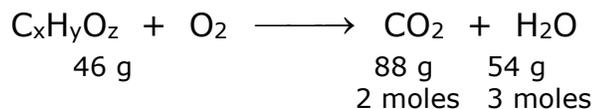
$$\text{CO}_2 : \text{C} + 2 \cdot \text{O} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2 \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{H}_2\text{O} : 2 \cdot \text{H} + \text{O} = 2 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

El número de moles de cada producto viene dado por:

$$\frac{88 \text{ g}}{44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2 \text{ moles de CO}_2 \quad \frac{54 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3 \text{ moles de H}_2\text{O}$$

En este caso, la ecuación queda descrita por:



En 2 moles de CO₂ hay 2 moles de C, en tanto, en 3 moles de H₂O hay 3 · 2 = 6 moles de H. Estas cantidades elementales en gramos, corresponden a:

$$2 \text{ moles} \cdot 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 24 \text{ g de C} \quad 6 \text{ moles} \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 6 \text{ g de H}$$

Por lo tanto, si se combustionaron 46 g de compuesto C_xH_yO_z, 24 g corresponden a carbono y 6 g a hidrógeno, entonces, la masa de oxígeno que contenía este compuesto viene dada por la diferencia entre 46 g - 24 g - 6 g = 16 g.

La opción correcta es B.

46. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente la pregunta, es necesario analizar el texto relacionado con la formación de ozono (O_3) y luego identificar la pregunta de investigación. Del análisis de las opciones, se verifica lo siguiente:

- A) ¿Cuál es el papel del ozono en la regulación del clima en el planeta y como barrera de protección contra todo tipo de radiaciones? Incorrecta, pues la pregunta propuesta se relaciona con las funciones del ozono a nivel atmosférico, específicamente en su papel como barrera contra las radiaciones, y no abarca los detalles de su formación y relación con la radiación uv.
- B) ¿De qué manera influye la temperatura de la atmósfera en el proceso de descomposición del ozono? Incorrecta. En este caso, la pregunta se relaciona con la influencia de la temperatura en el proceso de descomposición del ozono, no en su química de formación. La pregunta no es atinente.
- C) ¿Con qué velocidad se forma el ozono en la troposfera y cómo influye esta velocidad en la contaminación de esta capa de la atmósfera? Incorrecta, pues la pregunta se relaciona con la velocidad de formación del ozono en la troposfera y su influencia en los procesos de contaminación, un tema muy diferente a lo planteado en el enunciado. La pregunta de investigación no es atinente.
- D) ¿Qué cantidad de ozono se formará a partir de una cantidad fija de 1 mol de oxígeno en condiciones óptimas de luz ultravioleta? **Correcta**. En este caso, la pregunta se relaciona directamente con el proceso de formación de ozono a partir del oxígeno molecular y su interacción con la luz ultravioleta. Este cuestionamiento, se alinea con el propósito de investigar, en detalle, las implicaciones del proceso descrito en el enunciado.

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

47. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea un problema de investigación relacionado con un sistema de filtración y su aplicación práctica. Considerando las afirmaciones en las opciones, se verifica lo siguiente:

De acuerdo con el estudio, ¿cuál de las siguientes propuestas describe mejor el sistema desarrollado por los científicos?

- A) El empleo de filtros vegetales de plantas coníferas para filtrar agua. Correcto, en el enunciado se describe, en términos generales, el uso de un componente natural, específicamente plantas coníferas, para mejorar la calidad del agua. La descripción del estudio menciona específicamente el uso de un trozo de rama de esta planta para eliminar impurezas biológicas del agua, lo cual encaja con la descripción de usar "filtros vegetales".
- B) La utilización de xilema en para absorber contaminantes gaseosos químicos. Incorrecto, en el enunciado no se menciona esta información, primero porque los contaminantes son biológicos y no químicos y segundo porque no se afirma que son gases.
- C) El tratamiento químico sistemático de aguas mediante neutralizadores potentes. Incorrecto, el proceso descrito en el estudio es natural y no involucra tratamientos químicos.
- D) La aplicación de osmosis con empleo de membranas de plástico PVC. Incorrecto, el proceso no involucra un tratamiento por osmosis ni el uso de membranas de PVC.

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

48. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe identificar cuál pregunta de investigación permite explorar de manera más directa los cambios (disolución de permanganato de potasio en agua) y reacción con agua oxigenada observada en el experimento. El análisis de cada opción es el siguiente:

- A) ¿Qué átomos presentes en H_2O y H_2O_2 reaccionan químicamente con $KMnO_4$?
Incorrecto, en el enunciado no se especifican detalles de la reacción química, sólo se indican los cambios observados (color, liberación de calor y vapor de agua). Sin tener una ecuación sería imposible saber cómo interaccionaron los átomos.
- B) ¿Cuánta masa de $KMnO_4$ se necesita para observar un cambio de color? Incorrecto, pues no se relaciona con los detalles de la reacción ni en las diferencias observadas entre la interacción con agua destilada y agua oxigenada.
- C) ¿Qué compuesto se forma en la única reacción química observable? **Correcto**, con la pregunta se pretende identificar el producto formado en la reacción con H_2O_2 (único proceso químico que ocurre). A partir de la resolución del cuestionamiento se pretende comprender los cambios observados en el experimento, incluyendo la manifestación de color (café) y la liberación de calor y vapor de agua.
- D) ¿Con qué velocidad reacciona químicamente el $KMnO_4$ frente a H_2O y a H_2O_2 ?
Incorrecto, pues el cuestionamiento no se relaciona con el análisis y la comparación la comparación entre la mezcla con agua (donde no hay reacción) ni en el detalle de cambio observables en la interacción con agua oxigenada.

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

49. **La alternativa correcta es B**

En la pregunta se plantea un problema de razonamiento científico en relación con un procedimiento experimental y de investigación. Considerando las opciones, se verifica lo siguiente:

El propósito del estudio es determinar si las manzanas analizadas exceden los límites máximos y seguros de plomo, de acuerdo con la normativa.

Para planificar y conducir la investigación, ¿cuál de los siguientes pasos deberían seguir primeramente los estudiantes?

- A) Comparar los niveles de plomo en manzanas de varias regiones e identificar patrones geográficos de contaminación. Incorrecto, En esta opción no se establece un protocolo inicial para la toma y análisis de muestras, un paso fundamental para hacer comparaciones efectivas.
- B) Generar un protocolo de recolección de muestras de manzanas considerando diferentes huertos cercanos a la zona industrial. **Correcto**, pues el desarrollo de un protocolo estandarizado para recolección de muestras es un paso esencial en cualquier estudio científico de este tipo. Con ello, se garantizan resultados válidos y reproducibles.
- C) Consultar datos con un toxicólogo experto en la industria alimentaria, para obtener detalles relativos a los efectos del plomo en la salud humana. Incorrecto, lo planteado debería llevarse a cabo posterior a la implementación de un protocolo de investigación y no como un paso inicial para planificar y conducir la investigación.
- D) Hacer pruebas para medir la concentración de plomo en el suelo cerca de los árboles de manzana y correlacionarlo con los niveles del metal en las frutas. Incorrecto, este paso implica llevar a cabo pruebas y análisis sin antes tener un protocolo de investigación definido. Con este paso no se garantiza la integridad y la validez de los datos.

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

50. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente a esta pregunta, se debe aplicar el concepto de pureza de una sustancia en el cálculo de concentración de una solución. En este escenario, la concentración debe basarse en la masa de la cafeína pura que realmente se disuelve en el solvente. Con una pureza del 90%, solamente 9 de cada 10 gramos del sólido aporta a la concentración de cafeína en la solución. Al calcular la concentración de las soluciones usando la masa total del sólido sin ajustar por la pureza, se comete un error.

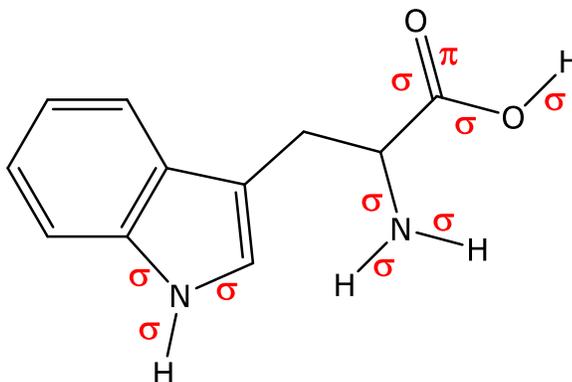
Por ejemplo, para la primera solución, en 1 g de sólido proveniente del frasco, hay 0,9 g de cafeína (el 90%, equivalentes a 900 mg). Esta cantidad disuelta en 100 mL de solución da una concentración de 9 mg/mL, y no 10 mg/mL como indica la tabla:

$$\frac{900 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = 9 \frac{\text{mg}}{\text{mL}}$$

Al no considerar la pureza del 90%, la concentración calculada de la cafeína es más baja de lo que realmente es. El diseño experimental asume incorrectamente que toda la masa del sólido es cafeína pura, por lo tanto, las concentraciones reportadas en la tabla son incorrectas (opción C).

51. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta se deben reconocer los enlaces sigma (σ) que contienen los heteroátomos (átomos distintos de carbono) en la molécula detallada:



Los enlaces sigma son los enlaces simples. Recordar que en un enlace doble, uno de ellos siempre es sigma y el otro es pi (π), por lo tanto, los heteroátomos N y O en este compuesto presentan 9 enlaces sigma (opción E).

52. La alternativa correcta es C

En la pregunta se plantea un problema científico de reconocimiento de variables. Para responder correctamente debe identificarse en el enunciado la variable independiente, variable dependiente y la variable de control del experimento. La variable independiente es aquella que el investigador manipula para observar qué efecto tiene sobre la variable dependiente (respuesta del sistema o fenómeno motivo de estudio). La variable de control es aquella que se mantiene constante para asegurarse de que cualquier cambio en la variable dependiente sea efecto únicamente de la variable independiente.

En el contexto del enunciado, en la investigación se propone estudiar cómo la longitud de la cadena de carbono (número de átomos de carbono en la cadena), en algunos ácidos grasos saturados, afectan sus puntos de fusión. En este caso, *la longitud de la cadena de carbono* es la *variable independiente* porque es lo que se cambiará deliberadamente en los diferentes ácidos grasos (butírico, caproico y láurico). *El punto de fusión* es la *variable dependiente* porque es el resultado que se medirá y se espera que varíe en respuesta a la longitud de la cadena de carbono. Finalmente, la *variable de control* debe ser un factor que se mantiene constante para no influir en los resultados del punto de fusión. En este caso, es la *presión*, ya que la temperatura es precisamente lo que varía para medir el punto de fusión. De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es C.

53. La alternativa correcta es A

En la pregunta se evalúa la metodología científica, específicamente la verificación y validación de resultados experimentales. Lo más sencillo es analizar el enunciado y verificar la validez de cada opción planteada. Al respecto, se tiene lo siguiente:

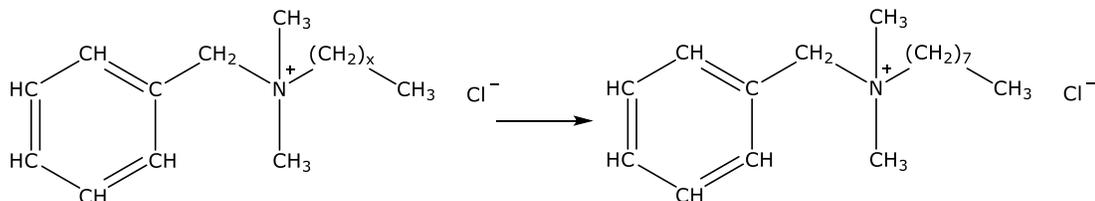
¿cuál de las siguientes acciones sería la más pertinente de realizar a fin de confirmar lo anterior?

- A) Corroborar que la conductividad eléctrica del polímero se midió en condiciones estándares y los resultados fueron comparados con los de otros polímeros. **Correcto**, la validación de un nuevo descubrimiento científico requiere verificar que los resultados obtenidos sean consistentes y reproducibles bajo condiciones controladas. Además, deben ser comparados con los de otras sustancias a fin de ratificar que la propiedad analizada sea mayor (condición del enunciado).
- B) Investigar si el nuevo polímero puede producirse a gran escala y a un costo razonable para usarlo en la industria electrónica. Incorrecto, esta acción no contribuye directamente a la confirmación científica de la conductividad eléctrica del polímero.
- C) Revisar si la actual teoría relativa a la conductividad eléctrica en macromoléculas o polímeros es aplicable a este nuevo material. Incorrecto. Si bien es importante comprender el fenómeno desde el punto de vista de la teoría (para ver si se ajusta), no constituye una confirmación experimental directa en relación con lo afirmado en el enunciado.
- D) Comprobar la factibilidad de que el nuevo polímero pueda disponerse en aparatos electrónicos o chips. Incorrecto, esta acción se relaciona con una aplicación práctica de la propiedad encontrada en el polímero, no en su confirmación.

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

54. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe considerar la estructura presentada, considerando un ejemplo práctico aplicado. Considere la estructura con una cadena con 7 grupos del tipo $-CH_2-$:



Al contabilizar cada átomo, se verifica que la molécula contiene 17 átomos de carbono, 30 de hidrógeno, 1 átomo de nitrógeno y 1 átomo de cloro, así que, su fórmula molecular es: $C_{17}H_{30}NC$.

En la fórmula general de un compuesto orgánico la relación entre el número de carbonos e hidrógenos siempre se expresa usando como base que la cantidad de hidrógeno es el doble que la de carbono, más un factor que puede sumar un par adicional, o restarlo. Por ejemplo, la fórmula general para un alcano es C_nH_{2n+2} , para un alqueno es C_nH_{2n} y para un alquino es C_nH_{2n-2} . Por cada enlace doble se restan 2 átomos de hidrógeno, en tanto, por cada enlace triple se restan 4 átomos de hidrógeno. Cuando un compuesto es cíclico se restan 2 átomos de hidrógeno, así que, es equivalente con un enlace doble.

El compuesto con una cadena de 7 grupos $-CH_2-$ presenta 1 ciclo y 3 enlaces dobles, por lo que en su fórmula general deberá aparecer un factor que resta la cantidad de átomos de hidrógeno. Si la fórmula molecular de este compuesto es $C_{17}H_{30}NCl$, esta se ajusta a **$C_nH_{2n-4}NCl$** , así que, la fórmula molecular es $C_{17}H_{30}NCl$.

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

MÓDULO ELECTIVO QUÍMICA

55. La alternativa correcta es A

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario analizar el texto informativo, comprender el uso de este radioisótopo en generadores termoeléctricos con el propósito de suministrar energía y evaluar la mejor explicación para su funcionamiento. Del análisis de cada opción, se verifica lo siguiente:

- A) La energía térmica liberada en la desintegración del plutonio-238 se convierte en corriente eléctrica mediante generadores termoeléctricos de radioisótopos. **Correcto**, los generadores termoeléctricos de radioisótopos (GTR) efectivamente utilizan el calor generado en la desintegración radiactiva, para producir electricidad. Estos generadores son una fuente de energía clave para las misiones espaciales, ya que pueden producir corriente eléctrica de manera confiable, en condiciones espaciales donde la energía solar es insuficiente.
- B) El uso de plutonio-238 se prefiere por su capacidad para generar una explosión nuclear controlada que propulsa las naves espaciales. Incorrecto, el plutonio-238 no se utiliza para generar explosiones nucleares en naves espaciales. Los sistemas de propulsión nuclear, en el contexto de la exploración espacial, no se basan en explosiones sino en el uso controlado de reacciones nucleares o térmicas.
- C) El plutonio-238 se utiliza en la creación de un campo magnético que rodea a las naves espaciales, protegiéndolas de la radiación cósmica. Incorrecto, el plutonio-238 no se utiliza en la generación de campos magnéticos para viajes espaciales.
- D) En la desintegración de plutonio-238 se libera energía lumínica, la que se convierte en corriente eléctrica y permite el funcionamiento de las naves espaciales. Incorrecto, en los generadores termoeléctricos de radioisótopos la energía utilizada es térmica y no lumínica.

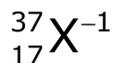
De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es A.

56. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente esta pregunta se debe aplicar el conocimiento sobre la notación estándar de un ion. Al respecto, el símbolo del elemento se denota por una letra o su abreviatura de nomenclatura (en este caso X), seguido del número atómico Z (cantidad de protones del núcleo). A este símbolo se le adiciona la letra A que indica el número másico, es decir, la suma de protones y neutrones, en tanto, q es la carga eléctrica del ion, que se determina como una diferencia el número de protones y electrones ($q = p^+ - e^-$):



De acuerdo con los datos, la especie química contiene 17 protones ($Z = 17$), 20 neutrones ($A = 17 + 20 = 37$) y 18 electrones (1 electrón más que la cantidad de protones, así que, su carga eléctrica es $q = -1$), por lo tanto, su notación es:



57. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta se debe comprender la diferencia entre las distintas formas que adopta la materia, esto es, elementos, compuestos y mezclas, así como la composición de la atmósfera terrestre. La atmósfera está compuesta principalmente por gases, de los cuales el nitrógeno y el oxígeno son los más abundantes en el aire limpio y seco. Un *elemento* es una sustancia pura constituida por un único tipo de átomo (Fe, Al, H₂, Cl₂, O₃, etc.), en cambio, un *compuesto* es una sustancia que está formada por dos o más elementos unidos químicamente en proporciones fijas (H₂O, HCl, NaOH, etc.). Una *mezcla* es una combinación de dos o más sustancias en las que cada una mantiene sus propiedades individuales y su composición no es fija (mezclas homogéneas y heterogéneas).

Dado que el nitrógeno (N₂) y el oxígeno (O₂) en el cilindro se presentan en su forma elemental, no forman un compuesto, sino que coexisten como una mezcla. Además, si es homogénea, como en el caso del aire, los componentes se distribuyen uniformemente y no se pueden distinguir a simple vista.

Es importante aclarar que los gases nitrógeno y el oxígeno no son gases nobles. De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es B.

58. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente a esta pregunta se debe conocer el concepto de densidad y cómo esta afecta la flotación de objetos en diferentes líquidos. La densidad es una propiedad intensiva de la materia definida como la masa ocupada por una sustancia en un volumen determinado. En un contexto de mezclas y soluciones, los objetos tienden a flotar en un medio si su densidad es menor que la del medio y tienden a hundirse si su densidad es mayor.

La observación clave en el experimento descrito es que el hielo flota sobre el aceite y el aceite, a su vez, flota sobre el agua. Esto indica que el hielo tiene menor densidad que el aceite y que el aceite tiene menor densidad que el agua. La flotabilidad de un objeto no está determinada por la viscosidad del líquido, que se relaciona con la resistencia de un fluido a fluir, ni por el volumen o la masa individual de las moléculas, sino por la relación entre la masa del objeto y el volumen que desplaza.

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

59. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar el conocimiento de las propiedades termodinámicas de las sustancias y comprender cómo los cambios de presión y temperatura afectan los estados de la materia. También es preciso conocer el diseño de experimentos que permitan investigar la influencia de un factor variable en un sistema. Analizando las opciones propuestas, se verifica lo siguiente:

¿Cuál de las siguientes acciones sería correcta de llevar a cabo al comienzo de la investigación?

- A) Medir la temperatura del nitrógeno líquido en la cámara de vacío a diferentes presiones. Incorrecta, pues si bien la temperatura es un factor relevante en el cambio de estados de la materia, la pregunta específica es sobre la presión y su influencia en la solidificación del nitrógeno líquido, no sobre la relación temperatura-presión.
- B) Determinar la presión a la que el nitrógeno líquido comienza a solidificarse en la cámara de vacío. **Correcta**, la acción se relaciona directamente con la influencia de la presión en relación con el cambio de estado del nitrógeno (de líquido a sólido), que es el fenómeno de interés en la investigación planteada.
- C) Calcular la cantidad de nitrógeno líquido que se evapora antes de introducirlo en la cámara de vacío. Incorrecta, la acción no permite conocer la influencia de la presión en el cambio de estado (enfoque principal de la investigación).
- D) Establecer un control experimental utilizando oxígeno líquido y comparar su comportamiento con el del nitrógeno, en las mismas condiciones. Incorrecta, esta acción no contribuye de forma directa al proceso de investigación respecto de cómo la presión influye en el cambio de estado (solidificación) del nitrógeno.

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

60. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta se deben comprender en detalle las leyes de los gases ideales, particularmente la relación entre la temperatura, el volumen y la presión en un gas ideal y cómo estas variables se afectan mutuamente cuando una de ellas se mantiene constante. Respecto del análisis de cada opción, se verifica lo siguiente:

- A) El volumen del gas aumentó con el calentamiento generado. En tal condición, aumentó la presión y el émbolo bajó producto de la expansión. Incorrecto, si la presión se mantiene constante (se indica en el enunciado) y la temperatura aumenta, entonces, el volumen también debería aumentar para compensar y mantener constante la presión. De acuerdo con esto, se contradice la afirmación respecto de que el émbolo bajó (esta acción implicaría una disminución en el volumen).
- B) La temperatura del sistema disminuyó, el émbolo se elevó, se incrementó la presión del cilindro y se expandió el gas. Incorrecto, de acuerdo con el enunciado, el cilindro se calentó, por lo tanto, ocurrió un aumento en la temperatura, no una disminución.
- C) El volumen del gas se mantuvo constante en todo momento, a pesar del incremento en la temperatura. Esta anomalía ocurrió porque la presión del sistema no cambió. Incorrecto, si la temperatura aumenta y la presión se mantiene constante, entonces, según la ley de Charles, el volumen debería aumentar, no mantenerse constante.
- D) Al calentar el gas, sus partículas se movieron de forma lenta, ocupando menos espacio y provocando elevación del émbolo por el cambio de presión. Incorrecto, al calentar el gas, sus partículas se mueven más rápidamente así que, si la presión se mantiene constante, entonces, el émbolo debería subir, incrementando el volumen.
- E) El aumento en la temperatura del gas provocó que sus partículas se movieran más rápidamente, colisionando con más energía el émbolo. En esta situación se incrementó el volumen del gas. **Correcto**, esta afirmación describe bien lo ocurrido. De acuerdo con la ley de Charles (primera ley de Gay-Lussac), a presión constante, si la temperatura de un gas aumenta, entonces, su volumen también aumenta, lo que resultaría en el movimiento del émbolo hacia arriba para acomodar el mayor volumen de gas.

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

61. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar el conocimiento en metodología de la investigación científica, en particular, cómo diseñar una investigación empírica que valide las predicciones de un modelo teórico, en este caso, un modelo de inteligencia artificial sobre la gestión de fertilizantes. El análisis de cada opción es el siguiente:

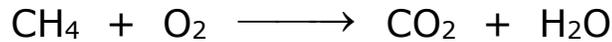
¿Cuál de las siguientes acciones permitiría planificar y conducir una investigación para corroborar si la implementación de estas prácticas de gestión en una región agrícola genera los resultados predichos por la inteligencia artificial?

- A) Encuestar a los agricultores locales a fin de conocer las prácticas de gestión de fertilizantes y su disposición a adoptar nuevas estrategias. Incorrecto, si bien las encuestas proporcionan información útil, en este caso, sobre las prácticas actuales y la disposición para cambiar, no verificarían directamente si las prácticas recomendadas por la inteligencia artificial producen los resultados predichos.
- B) Realizar un análisis de costos para determinar el impacto económico que conlleva cambiar las prácticas de gestión de fertilizantes. Incorrecto, esta acción se enfoca en el aspecto económico y no en la verificación de la eficacia de las prácticas de gestión en la reducción de emisiones de amoníaco.
- C) Diseñar un experimento que permita comparar las emisiones de amoníaco actual con las que se emitirían si se optimiza su uso. **Correcto**. Llevar a cabo un experimento que compare las condiciones actuales con las optimizadas sugeridas por el estudio de inteligencia artificial proporcionaría datos empíricos que permitirían confirmar o refutar la predicción del modelo de reducción de emisiones de amoníaco.
- D) Desarrollar un modelo teórico que permita predecir cambios en las emisiones de amoníaco, sin hacer mediciones en terreno. Incorrecto, desarrollar un modelo teórico adicional no constituye una verificación empírica de la aplicación práctica de las estrategias propuestas por la inteligencia artificial.

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

62. **La alternativa correcta es E**

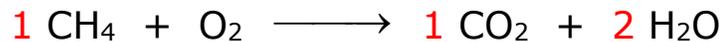
Para responder correctamente a esta pregunta, lo primero, es balancear la ecuación química presentada:



Al respecto, deben balancearse los elementos que se encuentran en un solo reactante y producto, en este caso, carbono e hidrógeno:



A la izquierda hay 1 C y 4 H, a la derecha el coeficiente de CO_2 debe ser 1 y el de H_2O debe ser 2:



A la derecha hay 4 O, así que, a la izquierda el coeficiente de O_2 es 2:



De acuerdo con lo anterior, los reactivos se encuentran en una proporción en moléculas o en moles igual a $1 \text{ CH}_4 : 2 \text{ O}_2$ (opción E).

63. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta se deben comprender las leyes básicas de la química que rigen las combinaciones de elementos. Los ensayos mencionados parecen demostrar una relación constante entre las masas de dos elementos que se combinan para formar un compuesto específico, independientemente de la cantidad de agua que se haya sometido a reacción (electrolisis).

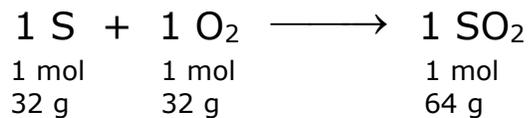
Al respecto, en la ley de proporciones definidas, también conocida como la ley de composición constante, se afirma que un compuesto químico siempre contiene exactamente la misma proporción de elementos por masa, independiente de la cantidad de materia que se considere. En este caso, la proporción fija de 8:1 de oxígeno a hidrógeno corrobora la ley.

Según lo anterior, la opción correcta es D.

64. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente a esta pregunta, hay que corroborar que la ecuación química se encuentra correctamente balanceada (asunto que es cierto). En este caso, los coeficientes son 1 para cada especie. Como las relaciones de moles quedan establecidas por estos coeficientes, es necesario determinar la relación en masa, amplificando por la masa molar de cada sustancia (ver Tabla Periódica):

	S	O	O ₂	SO ₂
Masas molares (g/mol)	32	16	32	64



De lo anterior, se concluye que 32 g de azufre reaccionan con 32 g de oxígeno molecular para formar 64 del producto dióxido de azufre (opción A).

65. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe consultar la Tabla Periódica a fin de determinar la masa molar del compuesto (teniendo en cuenta las masas molares):

	Mg	C	O	MgCO ₃
Masas molares (g/mol)	24,3	12	16	84,3

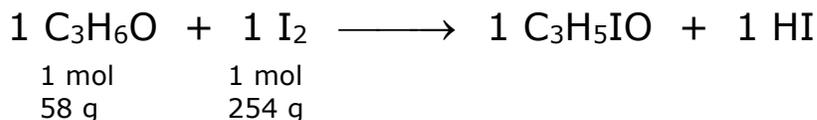
La composición de magnesio en la muestra se determina amplificando por 100 la masa de magnesio y dividiendo por la masa molar del compuesto (valor total):

$$\frac{24,3 \text{ g}}{84,3 \text{ g}} \cdot 100 = 28,8\% \text{ de Mg}$$

En este caso, la opción correcta es B.

66. La alternativa correcta es D

Para responder correctamente a esta pregunta se verifica que la ecuación química se encuentra correctamente balanceada con los coeficientes 1 en cada especie. Dado que las relaciones de moles quedan establecidas por estos coeficientes, es preciso determinar la relación en masa, amplificando el número de moles por la masa molar de cada sustancia (proporcionadas en el enunciado de la pregunta):



De lo anterior, se verifica que, 58 g de acetona reaccionan completamente con 254 g de yodo, por lo tanto, si hay mayor cantidad de yodo, éste será el reactivo en exceso y la que limita la cantidad de producto es la acetona. En otras palabras, 1 mol de acetona reacciona completamente con 1 mol de yodo, es decir, la relación es 1:1, como se cuenta con 762 g de yodo (una masa mayor a 1 mol) habrá exceso de yodo y la cantidad de producto generado será la máxima al momento de acabarse la acetona (reactivo limitante). La opción correcta es D.

67. La alternativa correcta es B

Para responder correctamente a esta pregunta es preciso conocer los diferentes métodos de separación de mezclas y tener claro cuándo es adecuado utilizar cada uno. Las mezclas bifásicas y trifásicas de desmaquillantes líquidos se caracterizan por tener componentes inmiscibles, es decir, que no se mezclan completamente entre sí y forman capas o fases claramente diferenciadas. Estas capas pueden separarse físicamente gracias a sus diferentes densidades.

La decantación es el método que aprovecha la diferencia de polaridades y densidades entre líquidos inmiscibles, permitiendo que la gravedad separe las fases al reposar.

La filtración se usa principalmente para separar sólidos de líquidos, la cristalización se emplea para purificar sólidos, la destilación fraccionada se utiliza para separar mezclas de líquidos miscibles con diferentes puntos de ebullición y la cromatografía en placa fina es adecuada para separar polvos sólidos o sólidos dispersos en un medio líquido (coloides) según sus diferentes polaridades y afinidades con un eluyente (solvente) y una fase estacionaria como una lámina de papel. De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es B.

68. La alternativa correcta es E

Para responder correctamente a esta pregunta es preciso comprender el concepto de solubilidad y los factores que la afectan. La solubilidad es la capacidad máxima de un soluto para disolverse en un solvente a una temperatura y presión dadas, formando una solución homogénea. La saturación ocurre cuando se ha disuelto la cantidad máxima de soluto y cualquier cantidad adicional resultará en la formación de un precipitado, ya que el exceso de soluto no se puede disolver en el solvente (opción E).

69. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a esta pregunta, se debe aplicar el principio de "lo semejante disuelve a lo semejante", lo cual se refiere a la tendencia de los solventes a disolver solutos con polaridad semejante. El aceite de cocina es una sustancia con propiedades no polares, lo que significa que se disuelve mejor en solventes no polares. El azúcar, en cambio, es una sustancia polar y se disuelve bien en solventes polares como el agua.

Dado que el agua es un solvente polar, es adecuado para disolver sustancias polares como el azúcar. El hexano, en cambio, es un solvente no polar y sería una elección adecuada para disolver el aceite de cocina, que también es no polar.

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

70. La alternativa correcta es A

Para responder correctamente a esta pregunta se deben reconocer las variables científicas (independiente y dependiente) dispuestas en los ejes de un gráfico (eje X y el eje Y).

La variable independiente es aquella que el investigador manipula o cambia para observar qué efecto tiene sobre otra variable. Es la causa que se estudia para determinar su impacto. En este caso es la concentración de la solución (eje X).

Por otro lado, la variable dependiente es la que se mide o se observa en el experimento y se espera que cambie como resultado de las modificaciones en la variable independiente. Es el efecto que se está investigando. En este caso es la conductividad eléctrica (eje Y).

La temperatura y presión se mantienen constantes, por lo tanto, son variables de control.

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

71. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar el concepto de dilución, esto es, el procedimiento para disminuir la concentración de una solución. Si Juan disuelve 10 g de sal en 1 L de solución, la concentración será 10 g/L. Luego, como se dio cuenta de que necesitaba una solución de la mitad de la concentración, debe adicionar agua hasta alcanzar una mezcla de concentración 5 g/L.

Es sabido que la expresión matemática que relaciona la concentración y volumen iniciales (C_1 y V_1) y finales (C_2 y V_2) en una dilución es:

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

Dado que se conocen las concentraciones y el volumen inicial, entonces, por simple despeje, es posible conocer el volumen final, luego de adicionar agua:

$$V_2 = \frac{C_1 \cdot V_1}{C_2} = \frac{10 \frac{\text{g}}{\text{L}} \cdot 1 \text{ L}}{5 \frac{\text{g}}{\text{L}}} = 2 \text{ L}$$

Entonces, a la solución original de 1 L se debe adicionar 1 L de agua, hasta alcanzar un volumen final de 2 L. La opción correcta es B.

72. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar el concepto de mezcla de soluciones. La expresión matemática que relaciona las concentraciones y volúmenes de una solución 1 que se mezcla con otra solución 2, generando una nueva concentración es:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3$$

Laura cuenta con una solución de concentración 0,5 M y otra de concentración 0,1 M, y desea formar 500 mL de una solución 0,3 M, por lo tanto:

$$0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot V_1 + 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot V_2 = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L} \quad (1)$$

$$V_1 + V_2 = 0,5 \text{ L} \quad (2)$$

Reordenando la ecuación (2) se tiene lo siguiente:

$$V_1 = 0,5 \text{ L} - V_2 \quad (3)$$

Reemplazamos la ecuación (3) en (1) queda:

$$0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot (0,5 \text{ L} - V_2) + 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot V_2 = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,5 \text{ L}$$

Se debe desarrollar la ecuación y despejar V_2 . Por simplificación omitiremos las unidades:

$$0,25 - 0,5V_2 + 0,1V_2 = 0,15$$

$$0,25 - 0,4V_2 = 0,15$$

$$0,25 - 0,15 = 0,4V_2$$

$$\frac{0,25 - 0,15}{0,4} = V_2 = 0,25 \text{ L} = 250 \text{ mL}$$

El volumen final debe ser 500 mL, así que, V_2 debe ser de 250 mL y V_1 también de 250 mL. La opción correcta es D.

73. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar la expresión para la determinación de la concentración física porcentaje masa/volumen con los datos presentados en el enunciado de la pregunta. Considere que 2 L equivalen a 2000 mL de solución. Reemplazando se obtiene:

$$\% \text{ m / v} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{mililitros de solución}} \cdot 100 = \frac{58,5 \text{ g}}{2000 \text{ mL}} \cdot 100 = 2,9\% \text{ m / v}$$

Por lo tanto, la opción correcta es E.

74. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe aplicar la expresión para la determinación de la concentración molar con los datos presentados en el enunciado de la pregunta. Considere que 500 mL equivalen a 0,5 L de solución. Reemplazando se obtiene:

$$\text{Molaridad} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{Litros de solución}} = \frac{\text{gramos de soluto}}{(\text{masa molar del soluto}) \cdot (\text{Litros de solución})}$$

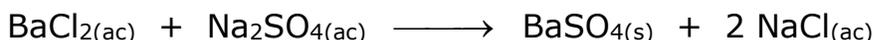
$$\frac{30 \text{ g}}{(60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) \cdot (0,5 \text{ L})} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Por lo tanto, la opción correcta es B.

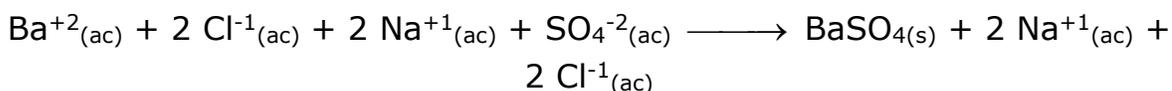
75. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente a esta pregunta se debe identificar la evidencia experimental que apoyaría la hipótesis propuesta por la científica. Considerando que los reactantes son especies que generan iones en disolución acuosa, al reaccionar y formar el precipitado y otra sal, cloruro de sodio el número de iones disueltos disminuye, por lo tanto, la conductividad eléctrica cambiará (hay menos moles de iones disueltos). Las ecuaciones químicas que se presentan permiten ilustrar este cambio en el número de iones:

Ecuación química:



Ecuación iónica:



La opción correcta es C.

76. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente es necesario plantear una pregunta de investigación que relacione una característica o propiedad de los obesógenos con el efecto que causan. Lo primero que se suele identificar en un compuesto que presenta cierta actividad biológica, es su estructura y los grupos funcionales que contiene, por tanto, es lógico preguntarse de qué manera su estructura interacciona con nuestros receptores biológicos.

La pregunta adecuada para investigar la "naturaleza química" y el impacto de los obesógenos en el desarrollo de la diabetes tipo 2, resulta del siguiente análisis:

- A) ¿Cuál es la relación entre la estructura química de los obesógenos y su afinidad con los receptores hormonales? **Correcto**, pues aborda la necesidad de comprender cómo la estructura molecular de los obesógenos afecta su capacidad para interactuar con receptores hormonales, fundamental para investigar su mecanismo de acción en el metabolismo lipídico y su contribución al desarrollo de diabetes tipo 2.
- B) ¿Cómo pueden ser detectados y cuantificados los obesógenos en los alimentos a partir de técnicas analíticas? Incorrecto, en la pregunta no se aborda la naturaleza química o el impacto biológico de los obesógenos en el desarrollo de la diabetes.
- C) ¿Qué métodos de síntesis permitirían modificar la estructura de los obesógenos a fin de disminuir su actividad biológica? Incorrecto, la pregunta está orientada al desarrollo de intervenciones que alteran a los obesógenos y no a la investigación de su naturaleza química e impacto biológico.
- D) ¿Cómo influyen los procesos de fabricación y manipulación de alimentos en la estabilidad química de los obesógenos? Incorrecto, el cuestionamiento se centra en procesos industriales y su impacto en la estabilidad de los obesógenos, no en la relación estructural y la actividad biológica.

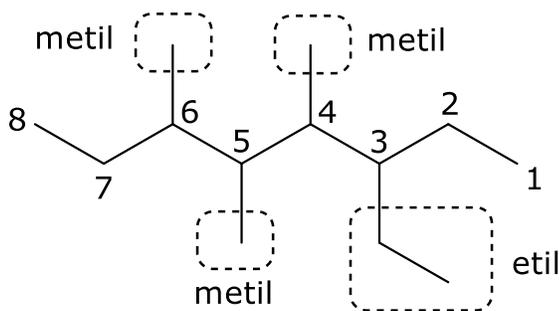
De acuerdo con lo anterior, la opción correcta es A.

77. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente a esta pregunta se deben aplicar las reglas de nomenclatura para alcanos ramificados. Al respecto, el nombre se compone básicamente de 4 partes:

Radicales – prefijo – parte media – sufijo

Los radicales se nombrarán en orden alfabético, especificando sus posiciones en la cadena principal. El prefijo indica la cantidad de átomos de carbono de la cadena principal, la parte media indica la saturación de la cadena y el sufijo da cuenta de la presencia de grupos funcionales. Al respecto, se verifica lo siguiente:



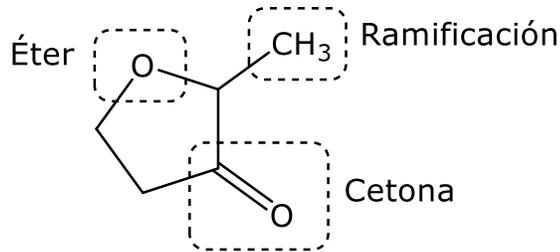
Pasos para nombrar:

1. Se selecciona como cadena principal la de mayor número de átomos de carbono (8 C) y que incluya la mayor cantidad de radicales (3).
2. Se numera la cadena de manera que los radicales queden en los carbonos con menor numeración (3,4,5,6, y no en sentido contrario).
3. Los radicales se nombran considerando la cantidad de carbonos que presentan (en este caso, 1 C = **metil**; 2 C = **etil**). Si se repiten deben usarse prefijos multiplicativos (3 veces = **tri**). Se nombran en orden alfabético especificando sus posiciones en la cadena (**3-etil-4,5,6-trimetil**).
4. La cadena se nombra en virtud del número de átomos de carbono (8 C = **oct**).
5. Dado que es un alcano, su parte media es **an**.
6. Como es un hidrocarburo, el sufijo es **o**.

Por lo tanto, el nombre correcto es **3-etil-4,5,6-trimetiloctano** (opción B).

78. **La alternativa correcta es A**

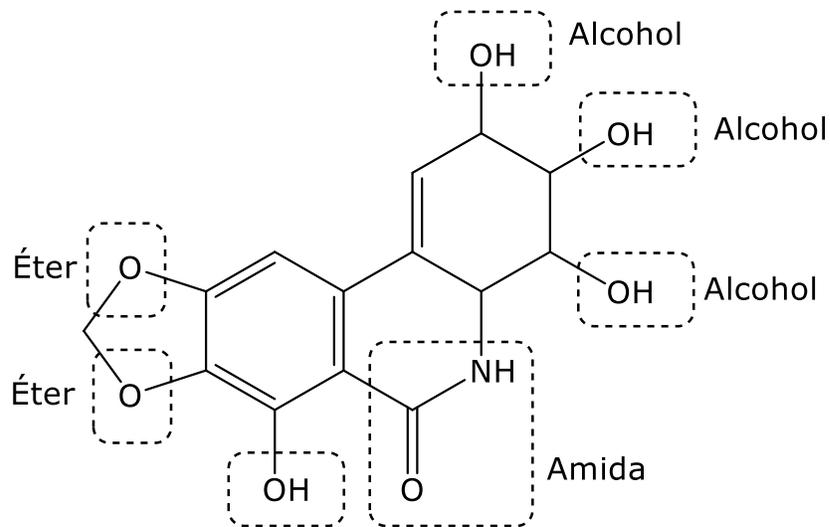
Para responder correctamente a esta pregunta hay que considerar que la estructura que se presenta es un ciclo con una ramificación ($-\text{CH}_3$) y 2 grupos funcionales (éter y cetona):



Por lo tanto, la opción correcta es A.

79. **La alternativa correcta es C**

Para responder correctamente la pregunta deben reconocerse los grupos funcionales presentes. El detalle es el siguiente:



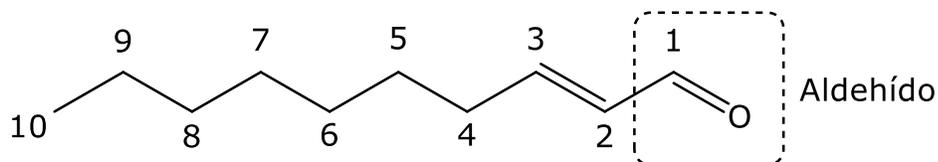
Teniendo en cuenta las opciones, el compuesto contiene la función orgánica alcohol (opción C).

80. **La alternativa correcta es E**

Para responder correctamente la pregunta es necesario aplicar las reglas de nomenclatura de compuestos con una función orgánica. El nombre se compone de:

Prefijo – parte media – sufijo

El prefijo indica la cantidad de átomos de carbono en la cadena principal, la parte media da cuenta de la saturación y el sufijo indica la presencia de grupos funcionales. En este caso, para la molécula, las reglas se aplican de la siguiente manera:



Pasos:

1. Se selecciona como cadena principal aquella con mayor número de carbonos (10 C).
2. El prefijo de la cadena se establece considerando la cantidad de carbonos (**dec**).
3. Dado que contiene un enlace doble, su parte media es **en**. Al nombrar debe especificarse su posición (2).
4. El grupo funcional en la molécula es el aldehído, así que, el sufijo es **al**.

De acuerdo con lo anterior, el nombre correcto de la molécula es **2-decenal** (opción E). En una nueva versión de las reglas de nomenclatura, el nombre también puede escribirse como **dec-2-enal**.