

Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

1 H 1,0		Número atómico Masa atómica					2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0	5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,0						

Para la solución de algunos de los ejercicios propuestos tenga presente que:

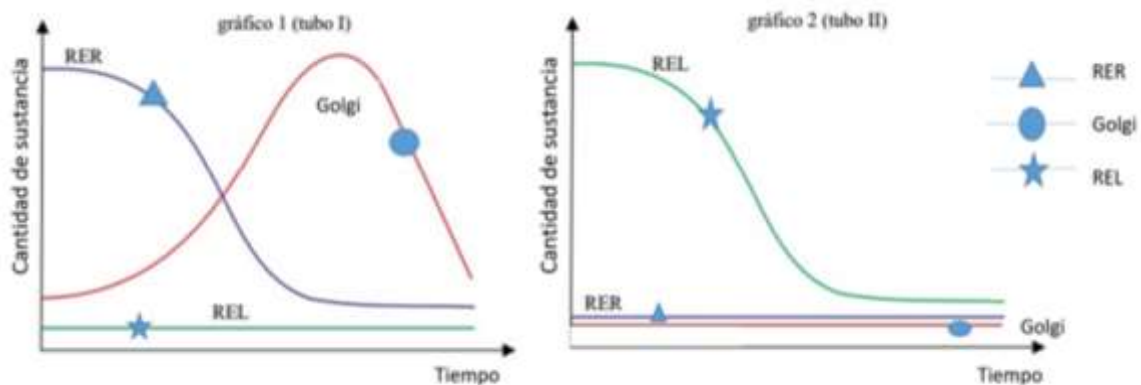
Use $|\vec{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, a menos que se especifique otro valor.

1. Células humanas se incubaron en dos tubos contenedores (I y II) cuyos medios se diferenciaban en un tipo particular de biomolécula a disposición.

En un contenedor había aminoácidos y en el otro tubo había ácidos grasos.

Estas biomoléculas fueron metabolizadas de manera diferente por algunos organelos en las células: complejo de Golgi, retículo endoplásmico rugoso (RER) y retículo endoplásmico liso (REL).

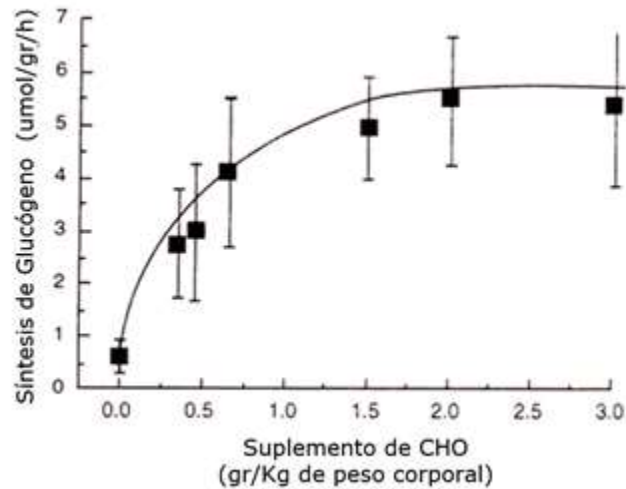
La actividad metabólica de estos organelos se muestra en los gráficos 1 y 2, respectivamente.



La información obtenida permite afirmar que el tubo contenedor

- A) 1 contiene microtúbulos.
- B) 2 contiene aminoácidos.
- C) 1 el Golgi está saturado.
- D) 2 contiene ácidos grasos.

2. Se estudia la tasa de síntesis de glucógeno en tejido muscular esquelético promedio durante un período de recuperación de ejercicio de cuatro horas, luego de la ingesta de diferentes concentraciones de carbohidratos (CHO) en un suplemento líquido.



¿Cuál es la variable independiente en este estudio?

- A) Intensidad del ejercicio.
 - B) Duración del ejercicio.
 - C) Suplemento de carbohidratos.
 - D) Síntesis de glucógeno.
3. El páncreas es un órgano que se caracteriza porque sus células producen una alta cantidad de proteínas, ya que está encargado de la secreción de diversas hormonas como la insulina.

¿Cuál de los siguientes organelos se esperaría constatar que presenta alta actividad fisiológica?

- A) Lisosomas.
- B) Peroxisomas.
- C) Complejo de Golgi.
- D) Retículo endoplásmico rugoso.

4. La diversidad morfológica celular es una característica distintiva en el reino de los seres vivos, y esta variedad está intrínsecamente vinculada a las funciones específicas que desempeñan en el organismo. La forma celular, lejos de ser aleatoria, refleja una adaptación evolutiva que optimiza la eficiencia en la realización de ciertas funciones biológicas. Además, la morfología celular a menudo está estrechamente ligada al desarrollo diferencial de organelos específicos. Un ejemplo paradigmático de esta relación es evidente en las células musculares esqueléticas. Estas células alargadas y multinucleadas exhiben una forma cilíndrica que refleja su función primordial: generar fuerza mecánica mediante la contracción muscular. Por otro lado, las células epiteliales que recubren la superficie del intestino delgado presentan una forma prismática con microvellosidades en su superficie apical. Esta morfología alargada y estrecha maximiza la superficie de absorción disponible para facilitar la absorción eficiente de nutrientes.

En el ámbito de las células nerviosas, la forma alargada y ramificada de las neuronas refleja su función en la transmisión rápida de señales eléctricas a lo largo de sus largos axones.

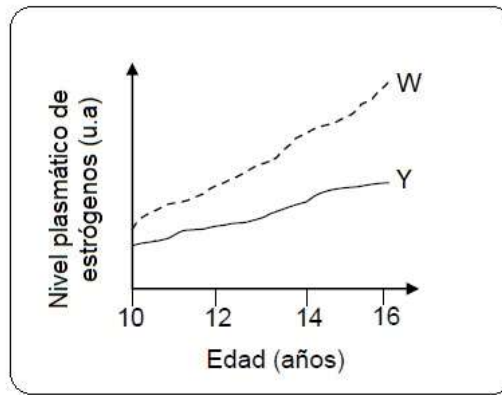
Dentro del contexto del texto, ¿cómo contribuye el citoesqueleto a la forma celular y, por ende, a la optimización de funciones biológicas específicas?

- A) El citoesqueleto, al estar constituido por proteínas que no alteran su forma, tiene un impacto bajo en la adaptación morfológica de las células.
 - B) El citoesqueleto interviene en la contracción de las fibras musculares únicamente y no juega un papel significativo en la forma celular.
 - C) El citoesqueleto, conformado por microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios, proporciona soporte estructural y permite cambios dinámicos en la forma celular.
 - D) La forma celular es exclusivamente determinada por la membrana plasmática, sin intervención del citoesqueleto en este proceso.
5. Las células presentan una relación directa entre su estructura y función, los que se pueden agrupar en cuatro tipos de tejidos.

¿Cuál de los siguientes tipos de células puede considerarse como un modelo apropiado para el estudio del funcionamiento de las mitocondrias?

- A) Hepatocitos.
 - B) Enterocitos.
 - C) Adipocitos.
 - D) Miocitos.
6. Para una mujer joven y de buen estado de salud, cuyos ciclos menstruales son regulares de 30 días, es correcto afirmar que
- A) el día 14 del ciclo ocurre la ovulación.
 - B) la ovulación ocurrirá 14 días antes del inicio del próximo ciclo.
 - C) los primeros cinco días del ciclo coinciden con los niveles más altos de progesterona.
 - D) alrededor del día 13 del ciclo se observará un peak de hormona luteinizante.

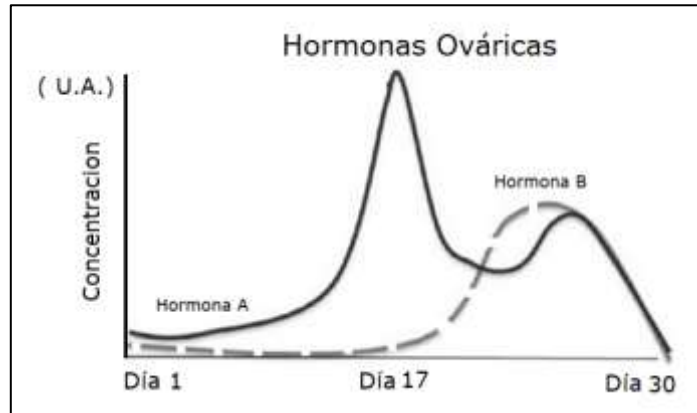
7. El gráfico representa la variación de los niveles plasmáticos de estrógenos en dos mujeres (W y Y), durante el mismo tramo de edad. Se sabe que la mujer W se encuentra dentro del rango normal para esta variable.



A partir de estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes aseveraciones corresponde a una inferencia correcta acerca de las mujeres W e Y?

- A) La mujer Y a los 14 años tendría el mismo desarrollo de caracteres sexuales secundarios que la mujer W a los 10 años.
- B) La mujer W y la mujer Y alcanzarían los mismos niveles plasmáticos de progesterona a los 16 años.
- C) La mujer Y a los 16 años tendría menor desarrollo de caracteres sexuales secundarios que la mujer W a los 16 años.
- D) La mujer W alcanzaría una estatura menor que la mujer Y entre los 14 y 16 años.

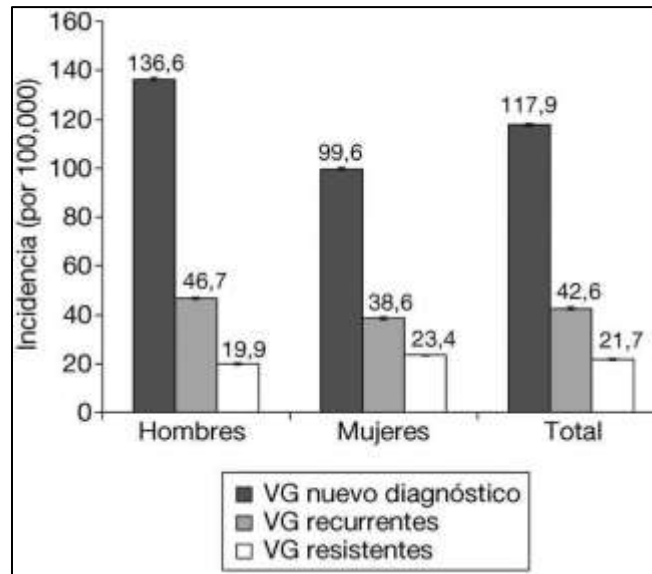
8. El gráfico muestra las variaciones de las concentraciones plasmáticas de las hormonas ováricas durante un ciclo de 30 días.



Esta información permite afirmar que la (el)

- A) disminución de la concentración plasmática de la hormona A es la determinante para que ocurra la ovulación.
- B) aumento y mantención en el tiempo del nivel plasmático de la hormona B retrasa la menstruación.
- C) aumento de la concentración plasmática de la hormona A inhibe el desarrollo del cuerpo lúteo.
- D) disminución de la concentración plasmática de la hormona B origina la ovulación de varios ovocitos.

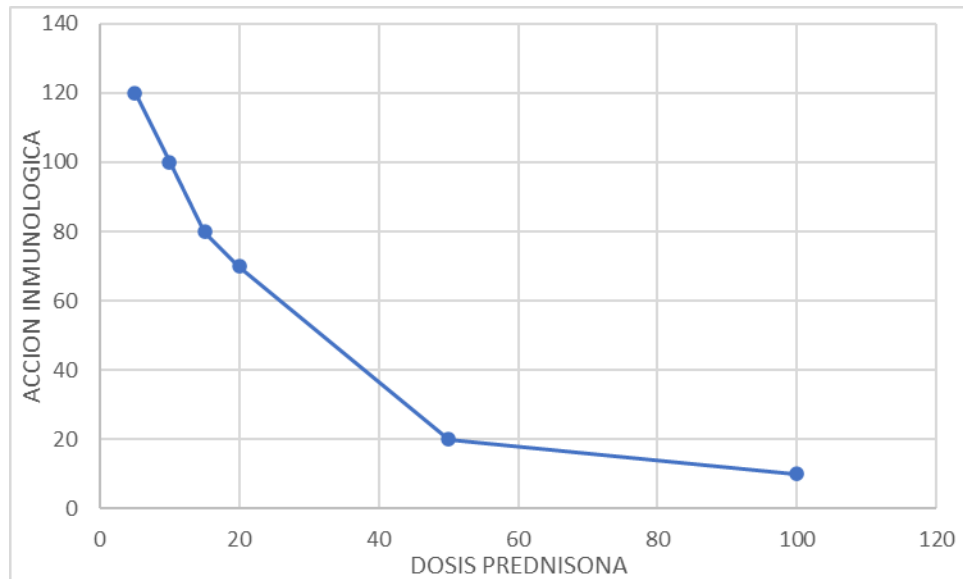
9. El virus del papiloma humano es causante del desarrollo de verrugas genitales (VG). En determinada población se estudió la incidencia en hombres y mujeres en cuanto a verrugas genitales en casos nuevos y verrugas recurrentes y resistentes. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



De lo anterior, es incorrecto señalar que

- A) la mayor incidencia en casos nuevos se encontró en hombres.
- B) la incidencia de casos de verrugas genitales de nuevo diagnóstico fue de casi 4 veces superior a la incidencia de verrugas resistentes en mujeres.
- C) la incidencia de verrugas genitales resistentes al tratamiento fue de 22 por 100.000 habitantes.
- D) las verrugas genitales provocan cáncer en mayor porcentaje en hombres que en mujeres.

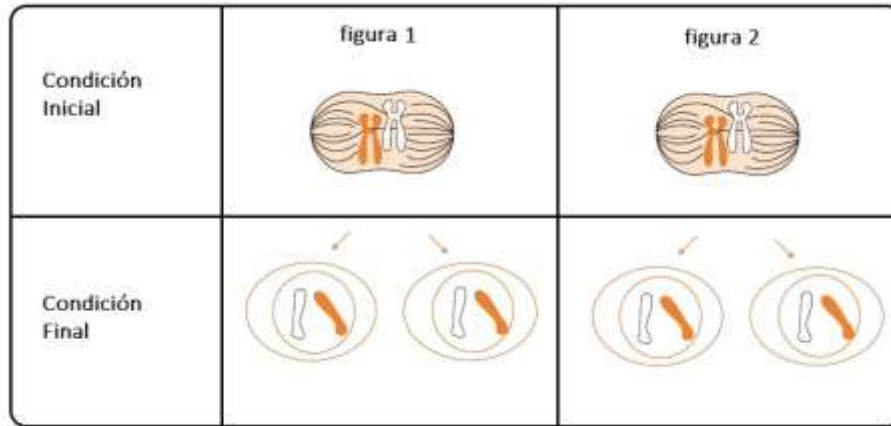
10. El gráfico muestra los resultados obtenidos del estudio realizado para evaluar el efecto de las dosis de prednisona creciente respecto de la acción inmunológica.



Esta información permite afirmar que

- A) la prednisona no tiene acción sobre el sistema inmunológico.
- B) los fármacos pueden alterar el sistema inmunológico.
- C) la acción inmunológica contrarresta la actividad de la prednisona.
- D) la prednisona en dosis altas ejerce un efecto negativo en el sistema inmune.

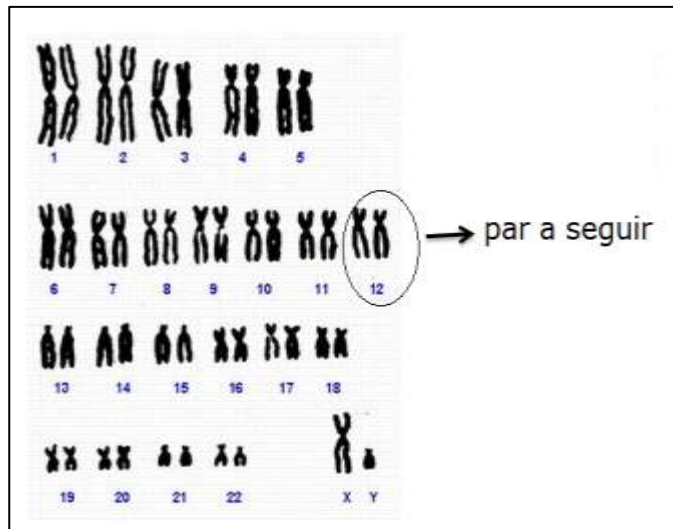
11. Las figuras 1 y 2 representan la condición inicial y final para un par de cromosomas homólogos, pertenecientes a cultivos de células somáticas del mismo tipo. La figura 1 muestra la condición control. La figura 2 presenta lo ocurrido al tratar con un fármaco experimental inhibidor del proceso de citocinesis.



Considerando estos antecedentes, ¿qué discrepancia se advierte entre la información entregada en el texto y la información aportada por las figuras 1 y 2?

- A) Se inhibió la síntesis de ADN que debe ocurrir antes de la mitosis.
- B) Se obtuvieron células hijas producto de la citocinesis.
- C) Se inhibió la formación del anillo contráctil.
- D) Se inhibió la citocinesis.

12. El esquema muestra el cariotipo de espermatogonia humana normal.



Se realiza un seguimiento de los cromosomas del par 12 hasta la formación de espermatozoides.

De acuerdo con esta información y sus conocimientos, es correcto aseverar que en el núcleo de la espermátida el estado del material cromosómico corresponde a la forma presentada en la alternativa



13. En 1921 un equipo de científicos canadienses purificó la insulina y demostraron que la diabetes es una enfermedad asociada a la deficiencia de ésta. En 1923, las compañías farmacéuticas obtuvieron la licencia para producir insulina extraída del páncreas de cerdo o vaca, pero, esto acarrearba problemas, ya que no sólo se extraía la insulina, sino además otras moléculas plasmáticas que generaban, en el receptor, problemas como alergias e intoxicaciones. A finales de 1970, la insulina fue la primera proteína manufacturada por biotecnología y en la actualidad se han podido implementar nuevas técnicas haciendo que la producción de moléculas como ésta sea más precisa y pura.

Ante lo expuesto, un procedimiento adecuado para producir esta hormona de manera segura es utilizar.

- A) la reacción en cadena de la polimerasa.
- B) enzimas de restricción.
- C) conejos o cuyes para extraer la hormona.
- D) humanos sanos y extraer de ellos la hormona.
- E) plásmidos capaces de expresar el gen de insulina en bacterias.

14. En un estudio científico se introdujeron dos variedades fenotípicas de una misma especie de mariposa, una variedad de alas claras y la otra variedad de alas oscuras, en un ambiente con árboles y aves insectívoras. Luego, en forma gradual, se oscureció la corteza de los árboles. Al tiempo, observaron una muy pequeña cantidad de insectos de alas claras y una gran proporción de mariposas de alas oscuras.

Considerando que en un principio la cantidad de individuos de alas claras y oscuras era el mismo, es posible deducir que la idea que condujo la investigación es que

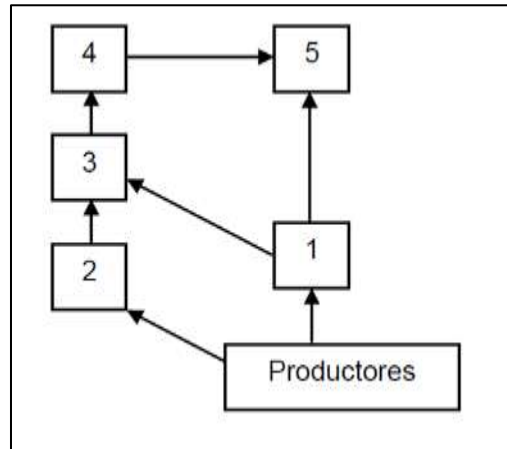
- A) el cambio ambiental tendrá un efecto negativo sobre el fenotipo menos evolucionado de mariposa.
 - B) sí un cambio en el ambiente favorece determinado fenotipo, entonces estos dejarán más descendencia.
 - C) las modificaciones ambientales provocarán la necesidad de cambio en los caracteres físicos de los organismos.
 - D) el nuevo ambiente perjudicará a las mariposas de alas claras, las que terminarán por extinguirse.
15. El siguiente diagrama representa la variación de la morfología de cinco especies a lo largo del tiempo.



La afirmación más coherente con la información entregada es que

- A) las especies se extinguieron en su totalidad debido a la poca adaptación que presentan respecto al ambiente.
- B) al analizar fósiles de las cinco especies, se esperaría que tuviesen variaciones importantes en su anatomía.
- C) las mutaciones evitan que se exprese el ADN y con ello se evitan los cambios en la morfología de las cinco especies.
- D) el ambiente no presenta variaciones a lo largo del tiempo, lo que explica la nula variación en la morfología de las cinco especies.

16. El esquema representa a una red trófica en la que distintas poblaciones son identificadas con números.



A partir del análisis de la información aportada es correcto afirmar que los organismos

- A) de las poblaciones 3 y 5 son heterótrofos y carnívoros.
- B) productores son autótrofos y anaeróbicos.
- C) de las poblaciones 4 y 5 pueden ser omnívoros.
- D) de las poblaciones 2 y 3 pueden ocupar el mismo nivel trófico.

17. Dos estudiantes se encuentran desarrollando un proyecto de investigación en su colegio cuyos resultados quieren presentar en una feria científica escolar. Este proyecto consiste en evaluar tres tratamientos de crecimiento en función de la temperatura. Cultivan plantas de girasol a 7°C, 23°C y 33°C de temperatura, para determinar cuál de estos tratamientos es más efectivo para aumentar la cantidad de hojas. Los estudiantes utilizaron la misma cantidad de plantas de girasol en invernaderos de idénticas dimensiones, con la misma cantidad y tipo de tierra, igual volumen de agua y cantidad de nutrientes (N y P). Los tratamientos y resultados obtenidos por los estudiantes se muestran en la siguiente tabla.

Temperatura (°C)	Cantidad de plantas tratadas	Volumen de riego (mL/día)	Nutrientes N y P (mg/día)	Cantidad de hojas por planta
Cálido 33°C	130	100	30	46
Frío 7°C	130	40	15	13
Ambiente 23°C	130	60	29	27

En la revisión del trabajo para la presentación su profesora guía les hace notar que hay un problema en el diseño experimental.

¿Cuál de las siguientes opciones describe un error metodológico cometido por los estudiantes en el diseño de este experimento?

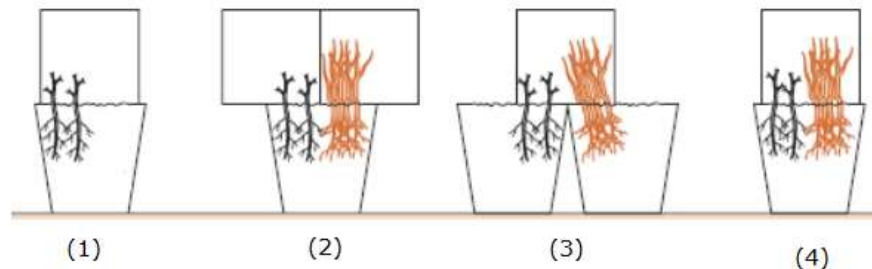
- A) Utilizaron la misma cantidad y tipo de tierra para plantar los girasoles.
- B) Evaluaron tres tratamientos de crecimiento diferentes.
- C) Modificaron las condiciones de riego y nutrientes a las que se sometieron las plantas.
- D) Sembraron igual cantidad de plantas en cada tratamiento de crecimiento.

18. Se estudia a nivel de laboratorio la interacción que se genera entre dos especies vegetales, achicoria (*Cichorium intybus*) y trébol (*Trifolium pretense*), cuando comparten un mismo hábitat.

El diseño experimental es el siguiente.

1. Se cultiva sólo trébol y se determina la masa, en gramos, como indicador de desarrollo en el tiempo (46 días de cultivo).
2. Se cultivan juntos tréboles y achicoria, bloqueando la interacción que hay entre los brotes y raíces de ambas plantas. Las plantas de tréboles cumplen la misma condición que lo que se utiliza en (1).
3. Finalmente se masan las plantas de trébol después de 46 días de cultivados.

El siguiente esquema resume el diseño experimental

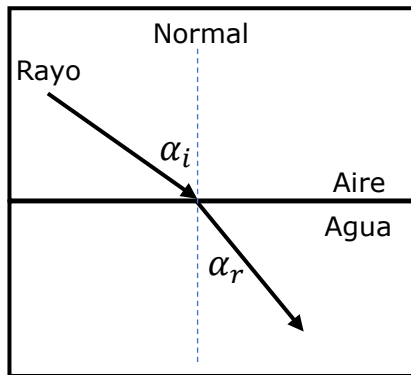


Macetero	Condición	Interacción	Masa del trébol	Masa de achicoria
1	Sólo tréboles	No se presenta	200 gramos	-----
2	Tréboles + achicoria	Entre ambas raíces	130 gramos	-----
3	Tréboles + achicoria	Entre ambos brotes	94 gramos	-----
4	Tréboles + achicoria	Entre raíces y brotes	62 gramos	-----

La información obtenida permite inferir que

- A) la masa para achicoria aumentaría.
- B) el desarrollo de la achicoria dependería del CO₂ generado por los tréboles.
- C) la masa de achicoria disminuiría tal como ocurre con la masa de tréboles.
- D) la interacción entre los brotes de ambas especies vegetales aseguraría el desarrollo óptimo para ambos tipos de vegetales.

19. Al sintonizar la radio de un automóvil en el dial 95.2, el dispositivo empieza a captar ondas electromagnéticas de frecuencia 95,2 MHz, donde el prefijo M = 10^6 . Entonces, al sintonizar la radio en el 95.2 las ondas recibidas
- A) recorren 1 metro en $95,2 \cdot 10^6$ segundos.
 - B) recorren $95,2 \cdot 10^6$ metros en un segundo.
 - C) generan $95,2 \cdot 10^6$ oscilaciones por segundo.
 - D) generan 1 oscilación en $95,2 \cdot 10^6$ segundos.
20. Una persona apunta un láser desde el aire hacia el agua y al ver que éste desvía su trayectoria decide probar con distintos ángulos de incidencia para medir los ángulos de refracción. A continuación, se muestra el montaje experimental y los resultados:

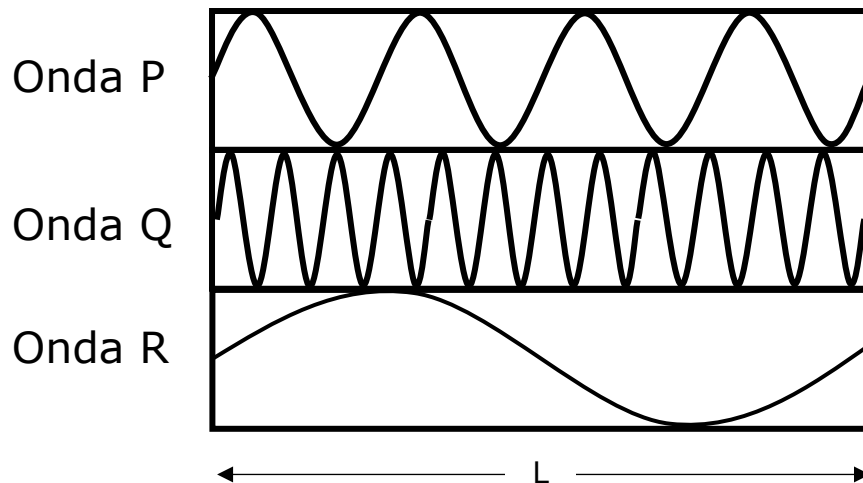


α_i	α_r
45,0°	32,2°
40,0°	29,0°
35,0°	25,6°
30,0°	22,2°
50,0°	35,3°
55,0°	38,2°
60,0°	40,8°

De acuerdo a los valores obtenidos, ¿cuál de las siguientes opciones contiene una conclusión y una inferencia respecto a un rayo de luz pasando del aire al agua?

- A) A mayor ángulo de incidencia mayor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción menor a 40°.
- B) A mayor ángulo de incidencia menor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción mayor a 40°.
- C) A mayor ángulo de incidencia mayor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción mayor a 40°.
- D) A mayor ángulo de incidencia menor es el ángulo de refracción y para un ángulo de incidencia de 70° se obtendría un ángulo de refracción menor a 40°.

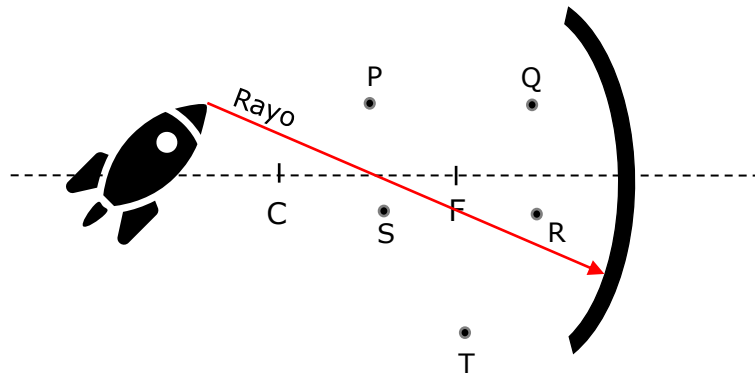
21. Tres ondas electromagnéticas P, Q y R viajan por el espacio vacío y sus perfiles espaciales se muestran a continuación:



Respecto a las características de estas ondas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A) Las tres ondas poseen la misma frecuencia.
 - B) La amplitud de la onda Q es 12 veces la amplitud de la onda R.
 - C) El periodo de oscilación de la onda R es el cuádruplo del periodo de oscilación de la onda P.
 - D) De las tres ondas, la onda Q es la que viaja a mayor rapidez.
 - E) La longitud de onda de la onda P es el doble de la longitud de onda de la onda Q.
22. Una persona apunta un láser de color verde hacia el agua de manera que entra de forma perpendicular a ella. Justo al ingresar al agua mide la intensidad luminosa del rayo y después de recorrer una distancia d en el agua se vuelve a medir la intensidad. Luego se agregan 2 g de azúcar al agua para cambiar su densidad y se revuelve bien hasta que se disuelva completamente para volver a repetir la experiencia, haciendo las mismas mediciones. Se hacen tres mediciones más agregando, en cada caso, 2 g de azúcar más al agua. Entonces, ¿cuál de las siguientes opciones se ajusta mejor a la hipótesis que puede haber guiado el experimento antes descrito?
- A) La intensidad de un rayo luminoso depende del color de éste.
 - B) La absorción de energía lumínica por parte del medio depende de la densidad que éste tenga.
 - C) A mayor distancia recorrida por un rayo en un medio, mayor será la disminución de intensidad de éste.
 - D) Cuando un rayo de luz ingresa desde el aire al agua, pierde más energía entre mayor sea el ángulo de incidencia respecto a la normal.

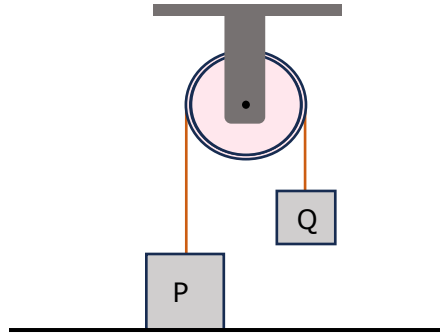
23. Frente a un espejo cóncavo de foco F y centro de curvatura C , se ubica un objeto con forma de cohete. Desde la punta de él sale un rayo de luz en dirección hacia el espejo, tal como se muestra en la siguiente figura:



Entonces, ¿por cuál de los siguientes puntos mostrados en la figura es más probable que pase el rayo reflejado?

- A) P
 - B) Q
 - C) R
 - D) S
 - E) T
24. Isidora ve a través de los lentes de su compañera Fernanda, notando que los ojos de ésta última se ven más pequeños. Esto la lleva a pensar que las lentes ópticas generan siempre imágenes de menor tamaño, sin embargo, Fernanda le explica que existen otras enfermedades cuya lente correctiva puede generar imágenes de mayor tamaño. Escéptica de lo expuesto por Fernanda, Isidora cree que un experimento la ayudaría a confirmar la información. Respecto a esta situación, ¿cuál de los siguientes procedimientos sería más adecuado para convencer a Isidora?
- A) Con los mismos lentes de Fernanda colocar objetos de distinta altura a una misma distancia, para verificar si se forman imágenes de mayor tamaño.
 - B) Con los mismos lentes de Fernanda colocar objetos de igual altura a distintas distancias, para verificar si se forman imágenes de mayor tamaño.
 - C) Conseguir dentro del curso, lentes de personas con distintas enfermedades del ojo y colocar un objeto a distintas distancias, hasta que se forme una imagen de mayor tamaño.
 - D) Conseguir dentro del curso, lentes de personas que tengan la misma enfermedad de Fernanda y colocar un objeto a distintas distancias, hasta que se forme una imagen de mayor tamaño.

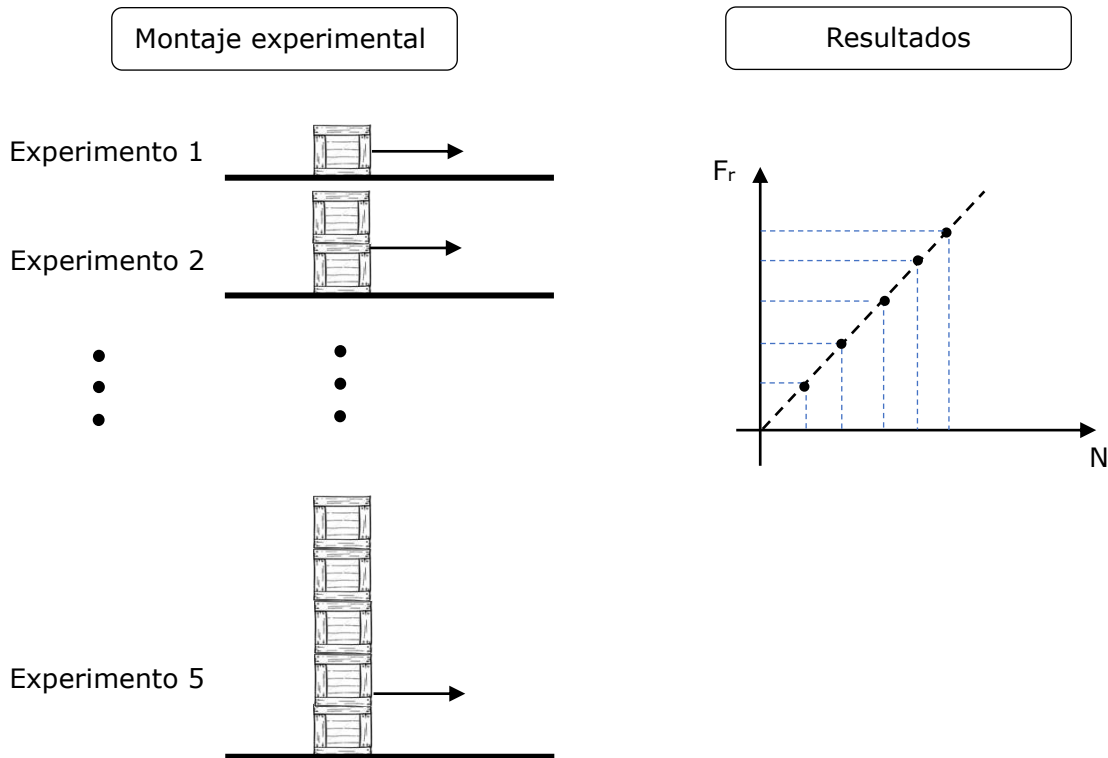
25. Dos cuerpos P y Q, de masas respectivas 7 kg y 3 kg, se unen mediante una cuerda ideal que pasa a través de una polea también ideal, como se muestra en la siguiente figura:



Considerando que la aceleración de gravedad es de magnitud 10 m/s^2 y que el cuerpo P se encuentra en reposo sobre el piso, ¿cuál será la magnitud de la fuerza normal sobre él?

- A) 30 N
 - B) 40 N
 - C) 70 N
 - D) 110 N
 - E) 210 N
26. De acuerdo al principio de inercia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la masa que éste tenga.
 - B) Si un cuerpo se encuentra en movimiento tendrá una tendencia natural de volver al reposo.
 - C) Si un cuerpo se encuentra en reposo tendrá una tendencia natural a comenzar a moverse.
 - D) Los cuerpos tienen una tendencia natural a mantener el estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme.

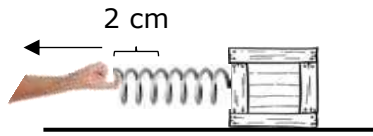
27. Para estudiar la relación entre la fuerza de roce estático máxima y la fuerza normal que actúa sobre un cuerpo, se dispone una caja sobre una superficie horizontal rugosa y se aplica una fuerza paralela a la superficie hasta encontrar la mayor fuerza de roce estático que actúa sobre ella. Se repite esta misma experiencia 5 veces, pero en cada ocasión agregando una caja sobre la anterior. Luego de realizar estas experiencias se grafica la fuerza de roce máxima (F_r) en función de la fuerza normal (N). A continuación, se muestran el montaje experimental y los resultados:



De acuerdo al experimento planteado, ¿qué formulación matemática entre las variables fuerza de roce máxima (F_r) y fuerza normal (N) se ajusta mejor a los resultados obtenidos?

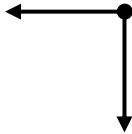
- A) $F_r = k_1 \cdot N$, siendo k_1 una constante positiva.
- B) $F_r = k_1 \cdot N$, siendo k_1 una constante negativa.
- C) $F_r = k_1 \cdot N^2$, siendo k_1 una constante positiva.
- D) $F_r = k_1 \cdot N^2 + k_2$, siendo k_1 y k_2 constantes positivas.
- E) $F_r = k_1 \cdot N + k_2$, siendo k_1 una constante negativa y k_2 una constante positiva.

28. Una caja de masa m se encuentra apoyada sobre una superficie horizontal y tiene un resorte adherido a ella. Una persona estira 2 cm el resorte y se observa que la caja no se mueve, tal como se muestra en la siguiente figura:

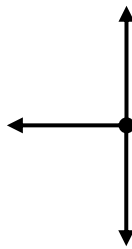


Bajo esas condiciones, ¿cuál de las siguientes opciones muestra de mejor manera el diagrama de cuerpo libre sobre la caja?

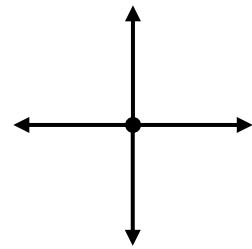
A)



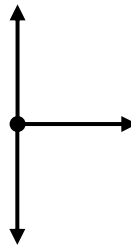
B)



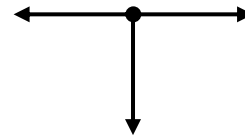
C)



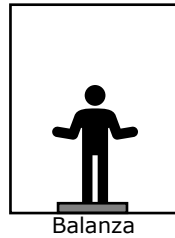
D)



E)



29. Un grupo de científicos se encuentra estudiando como varía la masa medida de una persona, cuando esta se mueve dentro de un ascensor. Para ello una persona ingresa a un ascensor y se coloca sobre una balanza, como se muestra a continuación:



Mediante un sensor de aceleración se va registrando la aceleración del ascensor y para cada valor se mide la masa de la persona en la balanza. Los resultados se muestran en las siguientes tablas:

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

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

Si el valor negativo de la aceleración indica que ésta tiene sentido hacia abajo y el valor positivo hacia arriba, ¿qué conclusión se puede obtener de los resultados obtenidos?

- A) Cuando el vector aceleración del ascensor y el peso de la persona tienen igual sentido, entonces la masa medida es menor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- B) Cuando el vector aceleración del ascensor y el peso de la persona tienen igual sentido, entonces la masa medida es mayor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- C) Cuando el vector aceleración del ascensor apunta en igual sentido que el movimiento del ascensor la masa medida es menor respecto a la masa de la persona medida en reposo.
- D) Cuando el vector aceleración del ascensor apunta en igual sentido que el movimiento del ascensor la masa medida es mayor respecto a la masa de la persona medida en reposo.

30. Se solicita a un grupo de estudiantes diseñar un experimento para responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo varía la presión hidrostática ejercida por un fluido en el fondo de un recipiente en función de la altura del fluido en el recipiente?
Con base en la pregunta de investigación, ¿cuál de los siguientes experimentos permitirá lograr el objetivo de investigación?
- A) Llenar varios recipientes idénticos hasta la misma altura con diferentes líquidos que tienen distintas densidades y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - B) Llenar varios recipientes de distinto volumen hasta la misma altura con el mismo líquido, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - C) Llenar varios recipientes idénticos con el mismo líquido hasta diferentes alturas, registrando estas alturas, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
 - D) Llenar varios recipientes idénticos con diferentes líquidos y a diferentes alturas, registrando ambas variables, y luego medir la presión en el fondo de cada recipiente.
31. En el estudio de los factores climáticos, la altitud juega un papel crucial en la determinación de las temperaturas atmosféricas. A medida que el aire asciende a mayor altitud, experimenta cambios en su temperatura debido a diversas condiciones físicas. De acuerdo con su conocimiento, ¿cómo afecta la altitud a la temperatura del aire?
- A) A mayor altitud, mayor temperatura debido a la cercanía con el Sol.
 - B) A mayor altitud, menor temperatura debido a la disminución de presión atmosférica y expansión del aire.
 - C) A mayor altitud, menor temperatura debido al aumento de la concentración de oxígeno.
 - D) A mayor altitud, mayor temperatura debido a la baja presión atmosférica.
32. El Protocolo de Montreal, formalmente conocido como el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, es un tratado internacional que fue adoptado el 16 de septiembre de 1987 y entró en vigor el 1 de enero de 1989. Este acuerdo se centra en 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. Gracias a la implementación de este protocolo, se ha observado una recuperación gradual de la capa de ozono, con la expectativa de su completa restauración para mediados del siglo XXI. Considerando esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente el propósito principal del Protocolo de Montreal?
- A) El objetivo del Protocolo de Montreal es mitigar el cambio climático global mediante la reducción de emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.
 - B) El Protocolo de Montreal fue diseñado para proteger la biodiversidad y prevenir la extinción de especies animales y vegetales mediante la regulación del comercio internacional de flora y fauna.
 - C) El Protocolo de Montreal se enfoca en proteger la capa de ozono, reduciendo la producción y consumo de sustancias que contribuyen a su agotamiento.
 - D) El Protocolo de Montreal tiene como finalidad la promoción del uso de energías renovables y la eliminación gradual de los combustibles fósiles en todos los países firmantes.

33. La geografía de Islandia es fascinante y está directamente relacionada con la actividad de las placas tectónicas. La isla se encuentra en la confluencia de dos placas tectónicas principales: la Placa Norteamericana y la Placa Euroasiática. Estas placas se están separando a lo largo de la Dorsal Mesoatlántica, una cadena montañosa submarina en el océano Atlántico.

La interacción en el límite divergente de estas placas ha dado lugar a características geológicas únicas en Islandia. La actividad tectónica es evidente en la formación de fisuras y grietas en la tierra, especialmente a lo largo de la Dorsal Mesoatlántica. La isla se está ensanchando constantemente debido a la separación de las placas, lo que se traduce en una expansión geológica.

Además, esta actividad tectónica es responsable de la presencia de numerosos volcanes en Islandia. La isla es el hogar de una gran cantidad de sistemas volcánicos, algunos de los cuales son activos y han tenido erupciones notables a lo largo de la historia. La energía geotérmica generada por la interacción de las placas también se aprovecha en la isla para la producción de energía.

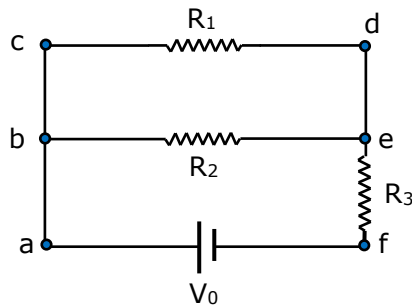
Otro aspecto interesante de la geografía islandesa es la presencia de fallas y fisuras tectónicas visibles en la superficie terrestre, como la famosa Falla de Almannagjá, que es parte de la Dorsal Mesoatlántica que atraviesa la isla de norte a sur.

De acuerdo al texto, ¿qué se puede inferir acerca de los límites divergentes?

- A) En estos límites se puede aprovechar el movimiento de las placas tectónicas para transformar la energía cinética en electricidad.
- B) En estos límites se crea nueva corteza terrestre que provoca una renovación del material que conforma las placas.
- C) En estos límites la actividad volcánica es baja, por lo que no existe riesgo de erupción para las ciudades cercanas.
- D) En estos límites las frecuencias de los sismos son pequeñas debido a que las placas no están colisionando entre sí.

34. Considerando los componentes de una instalación eléctrica domiciliaria y sus respectivas funciones, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre el propósito específico de algunos componentes clave?
- A) Los enchufes suministran una intensidad de corriente eléctrica de 220 A en Chile y se utilizan principalmente para transmitir datos y señales de internet dentro de la vivienda.
 - B) La caja de derivación es el punto donde se genera la energía eléctrica antes de ser distribuida a través de los distintos componentes de la instalación.
 - C) La caja de fusibles interrumpe el paso de electricidad cuando la energía alcanza un nivel que podría sobrecalentar el sistema, protegiendo así toda la instalación.
 - D) El medidor regula la cantidad de energía eléctrica que entra a la vivienda, asegurando que solo se use la energía necesaria para operar los aparatos eléctricos.
35. Se tiene un cable conductor de cobre de largo L y sección transversal S . Se registra su temperatura y se conecta a una fuente de voltaje constante V para medir, mediante un amperímetro, la intensidad de corriente que circula por él. Mediante un calefactor, se calienta homogéneamente el cable y cuando ha aumentado en $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ su temperatura se registra nuevamente la intensidad de corriente. El experimento continúa así anotándose la intensidad de corriente, cada vez que el cable ha aumentado en $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ su temperatura. Siguiendo el procedimiento anterior se obtuvieron 10 mediciones. De acuerdo a la experiencia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones clasifica correctamente dos de las variables utilizadas?
- A) La temperatura es la variable independiente y el largo del cable la variable controlada.
 - B) La intensidad de corriente es la variable independiente y el voltaje utilizado la variable controlada.
 - C) El voltaje utilizado es la variable dependiente y la intensidad de corriente la variable independiente.
 - D) La intensidad de corriente es la variable independiente y la sección transversal del cable la variable dependiente.
 - E) La temperatura es la variable controlada y el voltaje utilizado la variable independiente.

36. El siguiente circuito consta de una fuente de voltaje constante V_0 y tres resistencias de valor desconocido R_1 , R_2 y R_3 . Además, en él se han marcado 6 puntos (a, b, c, d, e y f) como se muestra a continuación.



Si se dispone de un voltímetro y se desea conocer el valor de V_0 , ¿cuál de las siguientes alternativas corresponde a un procedimiento correcto?

- A) Medir el voltaje entre los puntos d y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos b y d.
 - B) Medir el voltaje entre los puntos b y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos e y f.
 - C) Medir el voltaje entre los puntos b y c, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos d y e.
 - D) Medir el voltaje entre los puntos b y e, y sumarlo con el voltaje medido entre los puntos c y d.
37. Considere la siguiente analogía:

Si el Sol fuese el protón de un átomo de hidrógeno, su único electrón se encontraría en *Próxima Centauri*, la estrella más cercana, a 4 años luz de distancia.

De acuerdo con esto, ¿en cuál de las opciones se describe la intención o propósito de esta analogía?

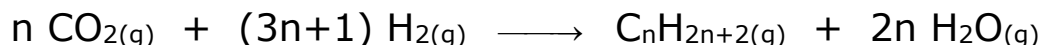
- A) Explicar que el átomo se compone fundamentalmente de espacio vacío
 - B) Explicar la imposibilidad de realizar viajes interestelares debido a la gran distancia
 - C) Explicar en detalle la distancia entre una estrella gigante y otra pequeña como el Sol
 - D) Explicar la composición de un átomo de hidrógeno y la diferencia de cargas eléctricas
38. Según sus conocimientos, una especie química que se considera **catión** debe presentar
- A) igual cantidad de protones y electrones.
 - B) igual cantidad de neutrones y electrones.
 - C) mayor cantidad de protones que de neutrones.
 - D) mayor cantidad de protones que de electrones.
 - E) mayor cantidad de neutrones que de electrones.

39. Teniendo en cuenta los postulados de Niels Bohr para el átomo de hidrógeno, puede afirmarse correctamente que
- A) el núcleo del hidrógeno contiene 1 protón y 1 electrón.
 - B) el único electrón que presenta se mueve en una órbita circular fija sin ganar ni perder energía.
 - C) el único protón que tiene puede ocupar cualquier órbita alrededor del núcleo sin restricciones de energía.
 - D) el electrón puede emitir constantemente energía a medida que orbita alrededor del núcleo.
 - E) el modelo para el átomo de hidrógeno es perfectamente aplicable a todos los elementos del sistema periódico.
40. En un laboratorio, un estudiante intentó fundir silicio sólido exponiéndolo a una temperatura de 1500°C . Sin embargo, observó que, a pesar de superar la temperatura de fusión (1414°C), el material no cambió de estado. Con base en esta evidencia, ¿cuál de las siguientes preguntas científicas debería plantearse el estudiante a fin de investigar lo observado?
- A) ¿Cuál es la correcta temperatura de fusión del silicio en condiciones de laboratorio?
 - B) ¿Cómo influye el incremento de la presión atmosférica en la temperatura de fusión del silicio?
 - C) ¿Qué sustancias gaseosas presentes en el aire interfieren directamente en la temperatura de fusión del silicio puro?
 - D) ¿Cuál es la pureza de la muestra de silicio y cómo la presencia de otras sustancias cambia su temperatura de cambio de fase?
41. En las regiones frías de la Tierra, a pesar de las bajas temperaturas, los cuerpos de agua no se congelan en su totalidad, permitiendo la supervivencia de la vida acuática incluso en invierno. Esta característica se debe a una propiedad física bastante anómala en el agua líquida: su densidad.

De acuerdo con sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones explica de mejor forma cómo la diferencia de densidades entre hielo y agua líquida evita la formación de hielo perpetuo en cuerpos de agua de zonas frías?

- A) La formación de hielo superficial incrementa la temperatura del agua que está debajo, evitando que se congele
- 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
- 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
- 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

42. En el contexto de la lucha contra el cambio climático y la búsqueda de alternativas sostenibles a los combustibles fósiles, los combustibles sintéticos emergen como una opción prometedora. Estos son producidos a partir de procesos químicos que utilizan H_2 y CO_2 , ofreciendo una ruta para la neutralidad de carbono en sectores donde la electrificación es desafiante, como la aviación y la navegación marítima. En la siguiente ecuación general, se ilustra el proceso de obtención de un hidrocarburo a partir de CO_2 e H_2 :



A pesar de sus ventajas en términos de neutralidad de carbono (el CO_2 que se forma en la combustión es el mismo que se utilizó en su formación) y la posibilidad de uso en infraestructuras y motores existentes, su implementación plantea desafíos relacionados con las emisiones de compuestos como óxidos de nitrógeno (NO_x) y metano (CH_4), además, de los costos en el desarrollo tecnológico.

De acuerdo con la información y sus conocimientos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones resume mejor la contribución de los combustibles sintéticos en la reducción de gases de efecto invernadero?

- 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
- 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 el calentamiento global
- 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
- D) La producción de combustibles sintéticos incrementa las emisiones de gas CO_2 , pero reduce significativamente las de otros gases contaminantes como óxidos de nitrógeno y metano

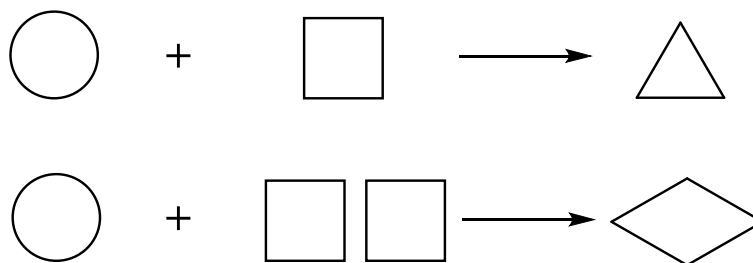
43. En la siguiente cantidad de sustancia:

92 gramos de Etanol (C_2H_6O)

¿Cuántos átomos de carbono hay?

- A) $6 \cdot 10^{23}$
- B) $9 \cdot 10^{23}$
- C) $12 \cdot 10^{23}$
- D) $18 \cdot 10^{23}$
- E) $24 \cdot 10^{23}$

44. A continuación, se ilustran dos procesos químicos con los mismos reactivos, pero con diferentes productos:



Al respecto, ¿en cuál de las opciones se plantea una afirmación correcta?

- A) La masa de uno de los productos es el doble de la del otro
 - B) Sin importar la masa de los reactivos, los productos que se forman en ambas reacciones coinciden en sus masas
 - C) En la segunda reacción sobra uno de los reactivos, en cambio en la primera no hay ningún exceso
 - D) Como en ambos casos se forma sólo un tipo de producto, es seguro que los reactivos son todos gaseosos
 - E) La misma masa de uno de los reactivos interacciona con masas diferentes de otro, generando compuestos distintos
45. Durante un ensayo de laboratorio se combustionaron, en presencia de O_2 , 46 gramos de un compuesto cuya composición contenía C, H y O. En la reacción se generaron 88 gramos de CO_2 y 54 gramos de H_2O .

De acuerdo con la información, ¿qué cantidad de oxígeno contenía el compuesto?

- A) 8 gramos
- B) 16 gramos
- C) 24 gramos
- D) 32 gramos
- E) 96 gramos

46. En la atmósfera, una de las reacciones químicas fundamentales es la formación de ozono (O_3) a partir del oxígeno (O_2) por acción de luz ultravioleta del Sol. La reacción puede explicarse en dos pasos:

1. El oxígeno molecular (O_2) se descompone en dos átomos de oxígeno por acción de luz ultravioleta
2. Los átomos de oxígeno reactivos interactúan con moléculas de O_2 generando O_3

Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas podría plantearse con el propósito de investigar en detalle las implicancias del proceso?

- 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?
- B) ¿De qué manera influye la temperatura de la atmósfera en el proceso de descomposición del ozono?
- 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?
- D) ¿Qué cantidad de ozono se forma a partir de una cantidad fija de 1 mol de oxígeno en condiciones óptimas de luz ultravioleta?

47. Un reciente estudio explora el uso de componentes naturales derivados de plantas coníferas para mejorar la calidad del agua destinada a consumo. Esto ofrecería una solución potencialmente sostenible y accesible para purificar agua en áreas con recursos limitados, ya que es un sistema sencillo y de bajo costo.

Los investigadores demostraron que, mediante el uso de una pequeña sección de una rama de la planta, es posible eliminar impurezas biológicas en el agua, como bacterias y microorganismos. El sistema se compone de una fracción de rama de 1 cm de diámetro y 2,5 cm a la que se acopla un tubo de PVC que contiene una muestra de agua. Al inyectar un gas a presión en el tubo, el agua atraviesa el trozo de rama quedando retenidos sus contaminantes.



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
- B) La utilización de xilemas para absorber contaminantes gaseosos químicos
- C) El tratamiento químico en sistemas naturales para neutralizar agentes patógenos
- D) La aplicación de osmosis con empleo de membranas de plástico PVC

48. Un estudiante realizó un experimento con el propósito de investigar la reacción entre *permanganato de potasio* (KMnO_4), un sólido de color violeta, con diferentes sustancias.

Primeramente, adicionó una pequeña cantidad de KMnO_4 a un matraz con agua destilada (H_2O), generándose una mezcla homogénea violeta. Luego vertió la mezcla en un matraz que contenía agua oxigenada (H_2O_2), verificando la liberación de calor y vapor de agua, además de, un cambio de color (la mezcla se tornó café).

Considerando esta información, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación es adecuada para investigar, con más detalle, lo que ocurre entre permanganato de potasio, agua destilada y agua oxigenada?

- A) ¿Qué átomos presentes en H_2O y H_2O_2 reaccionan químicamente con KMnO_4 ?
 - B) ¿Cuánta masa de KMnO_4 se necesita para observar un cambio de color?
 - C) ¿Qué compuesto se forma en la única reacción química observable?
 - D) ¿Con qué velocidad reacciona químicamente el KMnO_4 frente a H_2O y a H_2O_2 ?
49. En un esfuerzo por entender mejor la seguridad alimentaria, un grupo de estudiantes pretende analizar la concentración de plomo (un contaminante tóxico) en manzanas cultivadas cerca de una zona industrial. Al respecto, es sabido que el plomo se acumula en frutas debido a la contaminación del aire y del suelo.

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
- B) Generar un protocolo de recolección de muestras de manzanas considerando diferentes huertos cercanos a la zona industrial
- C) Consultar datos con un toxicólogo experto en la industria alimentaria, para obtener detalles relativos a los efectos del plomo en la salud humana
- 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

50. Un estudiante de química necesita conocer la concentración de cafeína en una bebida de fantasía. Para esto, determinará una propiedad P de esta sustancia cuya variación es proporcional a la concentración. En el laboratorio cuenta con el siguiente frasco con cafeína sólida:



El estudiante preparará varias soluciones acuosas de cafeína, con distinta concentración, a la misma temperatura y con el mismo pH que la bebida de fantasía y determinará la propiedad P. Los valores los insertará en una tabla considerando lo siguiente:

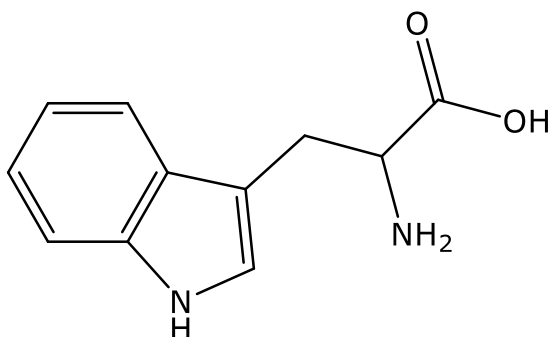
Cantidad de sólido (g)	Volumen de solución (mL)	Concentración (mg/mL)	Propiedad P (unidad arbitraria)
1	100	10	P1
2	100	20	P2
3	100	30	P3
4	100	40	P4
5	100	50	P5

$$P1 < P2 < P3 < P4 < P5$$

Al presentarle el diseño experimental a su profesor, éste le indica que presenta un error. Según el análisis, ¿cuál de los siguientes sería el error cometido por el estudiante?

- A) No consideró la temperatura a la que realizó las determinaciones de la propiedad P
- B) No midió correctamente los volúmenes de las soluciones previo a determinar la propiedad P
- C) No consideró la pureza de la cafeína antes de preparar la batería de soluciones
- D) No ajustó el pH de las soluciones. Este paso es crucial para medir con certeza la propiedad P

51. El triptófano es un aminoácido esencial para los seres humanos. Esto significa que no puede ser sintetizado por el cuerpo y, por lo tanto, debe ser obtenido a través de la dieta. Se encuentra en alimentos ricos en proteínas como carnes, pescados, huevos, y algunos frutos secos y semillas. Su estructura molecular es:



De acuerdo con el análisis, ¿cuántos enlaces sigma poseen sus heteroátomos?

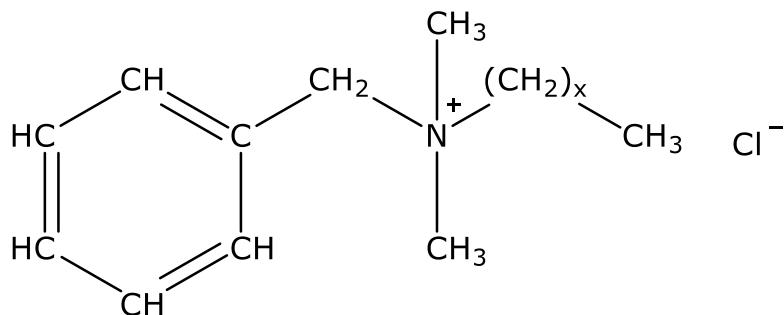
- A) 5
B) 6
C) 7
D) 8
E) 9
52. En un laboratorio se planea realizar una investigación para estudiar la relación entre la longitud de la cadena de carbono en algunos ácidos grasos saturados y sus puntos de fusión a presión atmosférica.

En los ensayos se analizan el ácido butírico ($C_4H_8O_2$), el ácido caproico ($C_6H_{12}O_2$), el ácido cáprico ($C_{10}H_{20}O_2$) y el ácido láurico ($C_{12}H_{24}O_2$). Con la investigación se pretende determinar de qué manera la estructura molecular afecta las propiedades físicas de los compuestos.

Según lo anterior, ¿en cuál de las opciones se mencionan las variables independiente, dependiente y de control?

	Variable independiente	Variable dependiente	Variable de control
A)	Punto de fusión	Longitud de la cadena	Temperatura
B)	Longitud de la cadena	Punto de fusión	Tipo de ácido graso
C)	Longitud de la cadena	Punto de fusión	Presión
D)	Tipo de ácido graso	Punto de fusión	Presión

53. Un estudio reciente en el campo de la química de materiales ha llevado al descubrimiento de un nuevo polímero que, según se afirma, posee una conductividad eléctrica superior a cualquier otro conocido. Se considera que este descubrimiento podría revolucionar la fabricación de dispositivos electrónicos flexibles. Al respecto, antes de que esta afirmación se acepte ampliamente en la comunidad científica y tecnológica, es crucial evaluarla de forma crítica y experimental, por lo tanto, ¿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
 - B) Investigar si el nuevo polímero puede producirse a gran escala y a un costo razonable para usarlo en la industria electrónica
 - C) Revisar si la actual teoría relativa a la conductividad eléctrica en macromoléculas o polímeros es aplicable a este nuevo material
 - D) Comprobar la factibilidad de que el nuevo polímero pueda disponerse en aparatos electrónicos o chips
54. El cloruro de benzalconio es un compuesto utilizado principalmente como desinfectante y antiséptico. Su eficacia, junto con su baja toxicidad, lo hacen un componente valioso en la desinfección y limpieza. Los productos, a base de cloruro de benzalconio, que se comercializan contienen compuestos con distinto largo de cadena $(CH_2)_x$, desde 7 hasta 17 átomos de carbono. La estructura molecular base es la siguiente:



Según esto, la fórmula general del cloruro de benzalconio es

- A) $C_nH_{2n}NCl$
- B) $C_nH_{2n+2}NCl$
- C) $C_nH_{2n-2}NCl$
- D) $C_nH_{2n-4}NCl$
- E) $C_nH_{2n-6}NCl$

55. El plutonio-238 ($^{238}_{94}\text{Pu}$) es un isótopo que no se encuentra en la naturaleza, por tanto, se produce en reactores nucleares. A pesar de ser radioactivo, tiene aplicaciones importantes en la exploración espacial. La NASA utiliza el plutonio-238 en los generadores termoeléctricos de radioisótopos (GTR) para suministrar electricidad a las naves espaciales en misiones de larga duración, donde la luz solar es insuficiente para alimentar paneles (como las misiones a Marte o más allá del cinturón de asteroides). La capacidad de estos GTR's para convertir el calor liberado por la desintegración del plutonio-238 en electricidad, mediante el uso de distintos semiconductores, hace posible que instrumentos y sistemas de comunicación funcionen en ambientes extremadamente remotos y fríos del espacio.

Basado en el uso del plutonio-238, ¿en cuál de las siguientes afirmaciones se explica de mejor forma el principio científico que justifica su aplicación en exploración espacial?

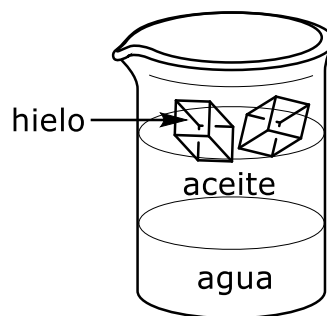
- A) La energía térmica liberada en la desintegración del plutonio-238 se convierte en corriente eléctrica mediante generadores termoeléctricos de radioisótopos
 - B) El uso de plutonio-238 se prefiere por su capacidad para generar una explosión nuclear controlada que propulsa las naves espaciales
 - C) El plutonio-238 se utiliza en la creación de un campo magnético que rodea a las naves espaciales, protegiéndolas de la radiación cósmica
 - 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
56. Una especie química X contiene 17 protones, 20 neutrones y 18 electrones. Con base en esta información, ¿en cuál de las siguientes opciones se detalla correctamente su notación estándar?

- A) $^{35}_{17}\text{X}^{-1}$
- B) $^{35}_{17}\text{X}^{+1}$
- C) $^{37}_{17}\text{X}^{-1}$
- D) $^{37}_{17}\text{X}^{+1}$
- E) $^{55}_{17}\text{X}^{-1}$

57. El contenido de un cilindro de buceo es 80% de nitrógeno (N_2) y 20% de oxígeno (O_2), una proporción de gases similar a la del aire limpio y seco.

De acuerdo con sus conocimientos, dentro del cilindro hay un(a)

- A) sistema de gases nobles.
 - B) mezcla formada por dos elementos.
 - C) mezcla heterogénea con 2 compuestos.
 - D) sistema homogéneo con 2 solutos y ningún solvente.
58. Durante un experimento, un estudiante depositó cuidadosamente agua, aceite y cubos de hielo en un vaso de precipitados, en ese mismo orden. En tal condición, verificó que los cubos de hielo flotaron sobre la capa de aceite, y ésta, a su vez, sobre el agua.



Según lo anterior, ¿en cuál de las siguientes afirmaciones se explica mejor lo observado?

- A) El hielo flota sobre el aceite y el agua líquida debido a que su volumen es mayor, es decir, sus moléculas tienen más masa que las de aceite y agua líquida
- B) El agua líquida se deposita bajo el hielo y el aceite debido a su alta viscosidad. Con esta premisa se asume que el hielo es la sustancia menos viscosa de las 3
- C) La capa de aceite se posiciona entre el hielo y el agua líquida porque su densidad es menor que la del hielo, pero mayor que la del agua
- D) Los cubos de hielo tienen menor densidad que el aceite y el agua líquida, por lo tanto, flotan. A su vez, el aceite es menos denso que el agua líquida, por eso se ubica por encima de ella

59. Un grupo de estudiantes observó que el nitrógeno líquido hierve rápidamente cuando se expone al ambiente y se solidifica al introducirlo en una cámara de vacío a baja presión.

Interesados en investigar cómo influye la presión en el estado físico del nitrógeno, decidieron planificar una investigación. Al respecto, ¿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
 - B) Determinar la presión a la que el nitrógeno líquido comienza a solidificarse en la cámara de vacío
 - C) Calcular la cantidad de nitrógeno líquido que se evapora antes de introducirlo en la cámara de vacío
 - D) Establecer un control experimental utilizando oxígeno líquido y comparar su comportamiento con el del nitrógeno, en las mismas condiciones
60. Unas estudiantes realizaron un experimento con el propósito de investigar el comportamiento de un gas ideal. Al respecto, utilizaron un cilindro con un émbolo móvil y un termómetro para monitorear la temperatura del gas. El cilindro se calentó de manera externa, lentamente, manteniendo constante la presión en todo momento.

Considerando sus conocimientos en el comportamiento de este tipo de gases y las variables termodinámicas que los definen, ¿qué debieron observar las estudiantes durante el calentamiento?

- A) El volumen del gas aumentó con el calentamiento generado. En tal condición, aumentó la presión y el émbolo bajó producto de la expansión
- B) La temperatura del sistema disminuyó, el émbolo se elevó, se incrementó la presión del cilindro y se expandió el gas
- 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
- 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
- E) El aumento en la temperatura del gas provocó que sus partículas se moviesen más rápidamente, colisionando y empujando el émbolo. En esta situación se incrementó el volumen del gas

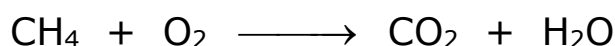
61. En sistemas agrícolas, el amoníaco (NH_3) se genera a partir de la descomposición de fertilizantes nitrogenados usados en cultivos. Esta descomposición es un proceso natural y el amoníaco generado se emite a la atmósfera en forma de gas. Aun cuando los fertilizantes son esenciales en el crecimiento de los cultivos, su uso en exceso puede generar emisiones significativas de gas amoníaco, contribuyendo a la contaminación atmosférica y la eutrofización de cuerpos de agua.

Un estudio predictivo utilizando inteligencia artificial sugiere que una gestión eficiente y óptima de fertilizantes, adaptada a las condiciones específicas de cultivo en una región, podría reducir las emisiones mundiales de amoníaco en un 38%.

Considerando los resultados presentados en el estudio, ¿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 específica 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
- B) Realizar un análisis de costos para determinar el impacto económico que conlleva cambiar las prácticas de gestión de fertilizantes
- C) Diseñar un experimento que permita comparar las emisiones de amoníaco actual con las que se emitirían si se optimiza su uso
- D) Desarrollar un modelo teórico que permita predecir cambios en las emisiones de amoníaco, sin hacer mediciones en terreno

62. La siguiente ecuación química corresponde a la combustión del metano:



Al balancear la ecuación, se verifica que la proporción en moles para los reactivos que participan en un proceso con un 100% de rendimiento es

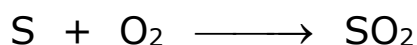
- A) 2 CH_4 : 3 O_2
- B) 3 CH_4 : 2 O_2
- C) 2 CH_4 : 1 O_2
- D) 2 CH_4 : 2 O_2
- E) 1 CH_4 : 2 O_2

63. Un químico llevó a cabo en un laboratorio, varios ensayos con el propósito de descomponer eléctricamente diferentes muestras de agua en sus gases elementales (hidrógeno y oxígeno). Lo interesante de los ensayos fue que, sin importar la cantidad de agua que se electrolizó, la masa de oxígeno (O₂) siempre fue 8 veces mayor que la de hidrógeno (H₂).

De acuerdo con sus conocimientos, con estos ensayos, ¿qué ley ponderal se pretende comprobar?

- A) Ley de gases ideales
- B) Ley de conservación de la masa
- C) Ley de proporciones múltiples
- D) Ley de proporciones definidas
- E) Ley de proporciones recíprocas

64. La siguiente ecuación química ilustra la oxidación del azufre elemental:



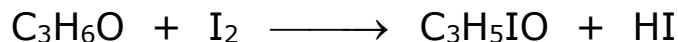
Al respecto, ¿cuál de las siguientes relaciones de masas (en unidades de gramo) es correcta, considerando el consumo total de ambos reactivos?

	S	O₂	SO₂
A)	32	32	64
B)	32	16	48
C)	16	32	48
D)	16	8	24
E)	8	16	24

65. Un químico calculó el porcentaje en masa de magnesio en una muestra de carbonato magnésico (MgCO₃). Considerando sólo esta información, ¿cuál es el valor que debió obtener?

- A) 14,4%
- B) 28,8%
- C) 35,8%
- D) 42,9%
- E) 50,0%

66. En un experimento, se mezclaron acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) y yodo (I_2) generándose yoduro de acetona ($\text{C}_3\text{H}_5\text{IO}$) y ácido yodhídrico (HI). La ecuación para esta reacción es:



En el proceso se añadieron 58 g de acetona (masa molar = 58 g/mol) y 762 g de yodo (masa molar = 254 g/mol) a un matraz de fondo redondo. Como parte del análisis, se preguntó cuál de los reactivos fue el limitante y cuál el exceso.

Según sus conocimientos, ¿qué opción aclara el cuestionamiento?

- A) La acetona es el reactivo limitante porque su masa molar es menor que la del yodo. Al final de la reacción sobra yodo
 - B) En la reacción no hay reactivo limitante pues se añadieron cantidades equimolares de cada sustancia
 - C) El yodo es el reactivo en exceso, pues su masa es mucho mayor que la de la acetona usada
 - D) La acetona es el reactivo limitante, pues el proceso se llevó a cabo con menos cantidad de moles de este compuesto en relación con el yodo
 - E) El yodo es el reactivo limitante, pues se requieren más moles de esta sustancia que de acetona para que ocurra la reacción
67. Buscando un solvente orgánico en su casa para remover una pintura, Carlos se percató que su hermana utilizaba desmaquillantes líquidos bifásico y trifásico para la limpieza facial. Al revisar el aspecto a través del envase plástico, evidenció con claridad la presencia de 2 y 3 capas o fases separadas. Notó también que, antes de usarse, las indicaciones decían que la mezcla debía ser agitada.

Considerando esta información y sus conocimientos previos, ¿cuál de las siguientes técnicas experimentales, podría aplicar Carlos para separar los componentes en cada una de estas mezclas?

- A) Filtración
- B) Decantación
- C) Cristalización
- D) Destilación fraccionada
- E) Cromatografía en placa fina

68. Durante una feria de ciencias, unos estudiantes decidieron demostrar empíricamente el concepto de solubilidad preparando soluciones saturadas de una sal en agua, a temperatura ambiente. Para hacer más interesante la demostración, disolvieron diferentes cantidades de soluto en recipientes con idéntico volumen, llenos de agua hasta saturación y precipitación de parte del soluto.

Con base en esta demostración, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación con el concepto de solubilidad?

- A) La solubilidad corresponde a un proceso físico de tipo irreversible que modifica la composición química tanto del soluto como del solvente, por eso, en este caso, una parte del soluto precipita
 - B) La solubilidad en una mezcla homogénea depende siempre de la cantidad de soluto que puede disolverse en un solvente, a una presión específica. Si ésta cambia, una parte del soluto deja de disolverse y precipita
 - C) La solubilidad de un soluto en un determinado solvente no depende de la temperatura, sino sólo de las naturalezas químicas del soluto y del solvente y sus interacciones
 - D) La solubilidad se define como la capacidad que tiene un solvente para disolver cantidades ilimitadas de soluto a cualquier temperatura y presión. Si el solvente no puede disolver al soluto, entonces, este último precipita
 - E) La solubilidad de una mezcla homogénea, indica la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en un solvente, a una temperatura específica, hasta alcanzar una solución saturada. Si se continúa con la adición, parte del soluto precipita
69. Ana, una alumna aventajada en la asignatura de química, intenta disolver en el laboratorio de su colegio varios compuestos utilizando diferentes solventes. Ella tiene clara la regla de que, en general, *lo semejante disuelve a lo semejante* y sus implicancias en el concepto de solubilidad. Al respecto, si Ana pretende, dentro de sus pruebas, disolver aceite de cocina y azúcar, ¿qué solventes serían convenientes de usar?

	Para el aceite de cocina	Para el azúcar
A)	Etanol	Agua
B)	Agua	Etanol
C)	Hexano	Agua
D)	Agua	Hexano
E)	Etanol	Hexano

70. Camila y Carolina investigan la relación entre la concentración de una solución y su conductividad eléctrica. Al respecto, preparan soluciones disolviendo distintas cantidades de un soluto iónico en agua destilada hasta obtener 100 mL de solución, en cada muestra. Posteriormente, con ayuda de un conductímetro, determinaron la conductividad de todas las muestras, en las mismas condiciones de temperatura y presión.

Si Camila y Carolina pretenden mostrar sus resultados en un gráfico, ¿qué variables debiesen incluir en cada eje del gráfico?

	Eje X	Eje Y
A)	Concentración de la solución	Conductividad eléctrica
B)	Tiempo de disolución de los solutos	Temperatura de las soluciones
C)	Volumen de cada solución	Cantidad de soluto ionizado
D)	Volumen de agua en cada solución	Conductividad eléctrica

71. Para un experimento, Juan preparó una solución de salmuera (cloruro de sodio en agua). Lo hizo en su cocina a partir de lo siguiente: disolvió 10 gramos de sal de mesa en agua destilada hasta obtener 1 litro de solución. Cuando llevó a cabo su experimento reparó en que necesitaba reducir la concentración de la solución en un 50%. Él sabía que al adicionar agua la cantidad de soluto no se altera, pero no estaba seguro de cuánta agua iba a requerir.

De acuerdo con los datos, ¿qué volumen de agua adicional debería considerar Juan a fin de obtener una solución 50% más diluida?

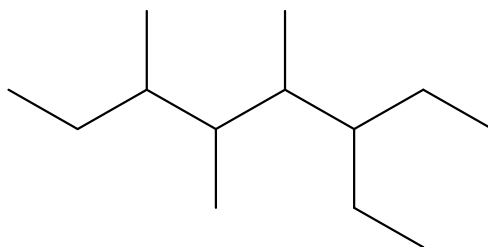
- A) 0,5 litro
- B) 1,0 litro
- C) 1,5 litros
- D) 2,0 litros
- E) 2,5 litros

72. Para un experimento de laboratorio, Laura pretende preparar una solución con una concentración específica de sulfato de cobre (CuSO_4). Para ello, dispone de dos soluciones: una con una concentración 0,5 M y otra con una concentración 0,1 M. Si Laura necesita preparar 500 mL de solución de CuSO_4 con una concentración de 0,3 mol/L, ¿qué volumen de cada una debería mezclar?
- A) 100 mL de solución 0,5 M y 400 mL de solución 0,1 M
 - B) 400 mL de solución 0,5 M y 100 mL de solución 0,1 M
 - C) 200 mL de solución 0,5 M y 300 mL de solución 0,1 M
 - D) 250 mL de solución 0,5 M y 250 mL de solución 0,1 M
 - E) 300 mL de solución 0,5 M y 200 mL de solución 0,1 M
73. Tamara preparó una solución acuosa a partir de 58,5 gramos de NaCl y H_2O hasta alcanzar un volumen total de 2 litros de solución. En esta condición, la concentración aproximada de la solución preparada fue de
- A) 1,7% m/v
 - B) 3,5% m/v
 - C) 2,0% m/v
 - D) 4,2% m/v
 - E) 2,9% m/v
74. En un laboratorio se disolvieron completamente 30 gramos de ácido acético puro (CH_3COOH ; masa molar = 60 g/mol) en agua destilada hasta que la mezcla alcanzó un volumen de 500 mL. Según estos datos, la concentración molar de la solución debió ser
- A) 0,5 M
 - B) 1,0 M
 - C) 1,5 M
 - D) 2,0 M
 - E) 2,5 M
75. Durante un experimento, se observó que al combinar una solución acuosa de cloruro de bario (BaCl_2) con una solución de sulfato de sodio (Na_2SO_4) se forma un precipitado blanco de nombre sulfato de bario y fórmula BaSO_4 , insoluble en agua. Al respecto, una científica experimental propuso que la formación de este precipitado es una evidencia clara de que ocurrió una reacción química.

Teniendo en cuenta la información sobre el experimento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones apoyaría la hipótesis de la científica?

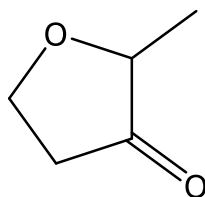
- A) Al adicionar más agua, el precipitado se disuelve generando una mezcla homogénea
- B) El precipitado se disuelve si se adiciona un exceso de cloruro de bario (BaCl_2)
- C) Tras la formación del precipitado, hay cambio en la conductividad eléctrica
- D) Luego de mezclar las soluciones, la temperatura del sistema se incrementa considerablemente

76. Recientes investigaciones han señalado a los *obesógenos* como compuestos orgánicos que pueden influir en el metabolismo lipídico y el balance energético, sugiriendo un posible vínculo con el desarrollo de la diabetes tipo 2. Estos compuestos pueden estar presentes en alimentos y envases, entre otros. Al respecto, ¿cuál sería una pregunta adecuada para investigar la naturaleza química y el impacto de los *obesógenos* en el desarrollo de la diabetes tipo 2?
- A) ¿Cuál es la relación entre la estructura química de los obesógenos y su afinidad con los receptores hormonales?
 - B) ¿Cómo pueden ser detectados y cuantificados los obesógenos en los alimentos a partir de técnicas analíticas?
 - C) ¿Qué métodos de síntesis permitirían modificar la estructura de los obesógenos a fin de disminuir su actividad biológica?
 - D) ¿Cómo influyen los procesos de fabricación y manipulación de alimentos en la estabilidad química de los obesógenos?
77. Según las reglas oficiales de nomenclatura, el siguiente compuesto orgánico debe nombrarse como



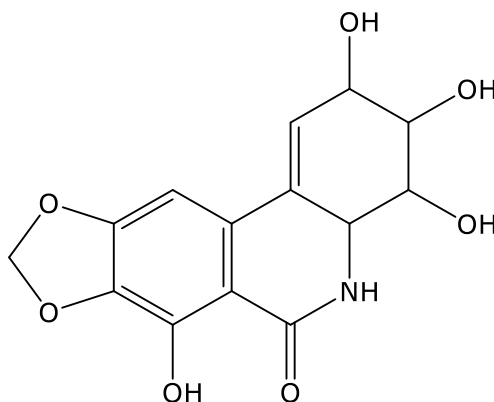
- A) 6-etil-3,4,5-trimetiloctano.
- B) 3-etil-4,5,6-trimetiloctano.
- C) 3,4,5-trimetil-6-etiloctano.
- D) 6,6-dietil-3,4,5-trimetiloctano.

78. Durante el tostado de los granos de café, se generan varios compuestos que contribuyen a su aroma y sabor característicos. Uno de éstos es la furanona, cuya estructura es:



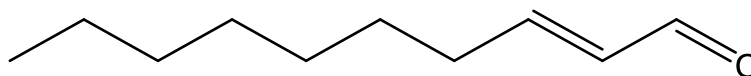
Del análisis de esta molécula, se verifica que

- A) presenta cadena cíclica, una ramificación y dos grupos funcionales que contribuyen al aroma distintivo del café.
 - B) es una molécula que contiene el grupo éster. Esta función es la responsable del aroma tostado y ligeramente amargo presente en el café.
 - C) es un compuesto cíclico y aromático que contiene un anillo con algunos enlaces pi alternados.
 - D) contiene un grupo aldehído bastante reactivo capaz de generar sustancias volátiles con el aroma característico del café.
79. La **narciclasina** es un alcaloide extraído de los narcisos (flores) que presenta propiedades anticancerígenas. Dicha molécula contiene varias funciones orgánicas que potencian su actividad biológica. Teniendo en cuenta su estructura, ¿cuál de las funciones en las alternativas contiene la molécula?



- A) Ácido carboxílico
- B) Amina
- C) Alcohol
- D) Cetona
- E) Éster

80. El cilantro, conocido científicamente como *coriandrum sativum*, es una hierba usada en las cocinas del mundo, no sólo por su aroma y sabor característicos sino también por sus propiedades medicinales. Uno de los compuestos responsables de su aroma distintivo es el siguiente:



Considerando las reglas oficiales de nomenclatura, su nombre correcto debe ser

- A) 2-nonenal
- B) 1-nonenal
- C) 2-decanal
- D) 1-decenal
- E) 2-decenal