

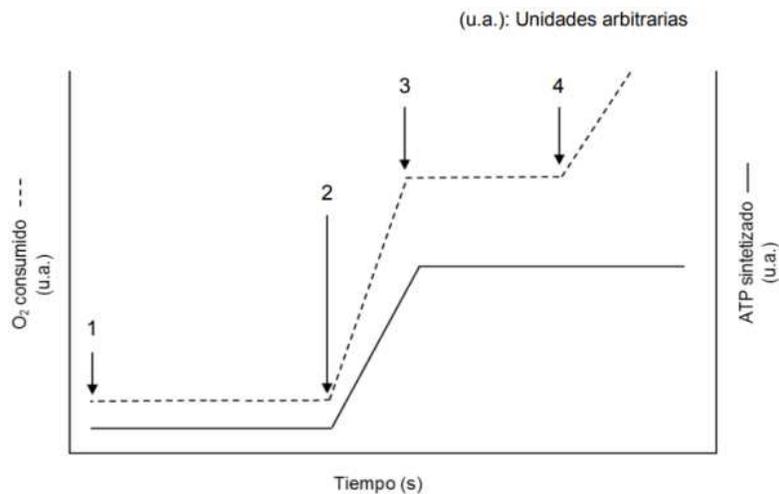
Para la resolución de algunos ejercicios propuestos en este módulo, se adjunta una parte de la Tabla Periódica de los Elementos.

Número atómico $\longrightarrow$				Masa atómica $\longrightarrow$			
1 H 1,0							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  $|\bar{g}| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , a menos que se especifique otro valor.**

1. Un investigador está buscando una sustancia que aplicada a las mitocondrias cumpla con dos criterios: aumento del consumo de oxígeno y del ATP sintetizado. Para ello evalúa el efecto de la adición de cuatro sustancias distintas (1, 2, 3 y 4) sobre un cultivo de mitocondrias bajo condiciones ideales de temperatura y pH. Los resultados del estudio se presentan en el siguiente gráfico:



Considerando la información aportada por el gráfico, ¿cuál de las sustancias cumple con los criterios solicitados?

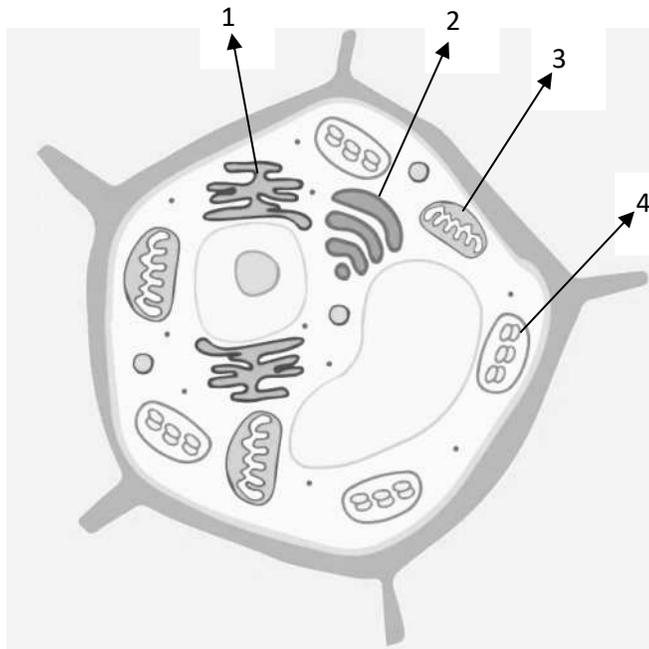
- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4
2. Si se quiere demostrar que una proteína es secretada mediante vesículas por una célula epitelial glandular digestiva, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a un procedimiento experimental adecuado?
- A) Estimular mediante una droga al retículo endoplasmático liso.  
B) Bloquear la actividad de los lisosomas.  
C) Inhibir la actividad del aparato de Golgi.  
D) Impedir la formación de peroxisomas.

3. Se realiza un experimento para ver el efecto a nivel intracelular de una sustancia X que bloquea la síntesis de algunos lípidos, específicamente de fosfolípidos. Para lograr el objetivo se trató a un grupo de células con la sustancia X y a otro grupo equivalente de células no se le aplicó la sustancia.

¿Cuál de las siguientes opciones presenta una alteración inmediatamente esperable a nivel citoplasmático después de la aplicación de la sustancia X?

- A) Alteración de la estructura de los cromosomas.
- B) Alteración de la estructura del aparato de Golgi.
- C) Alteración de la estructura de los ribosomas.
- D) Alteración de la estructura del nucléolo.

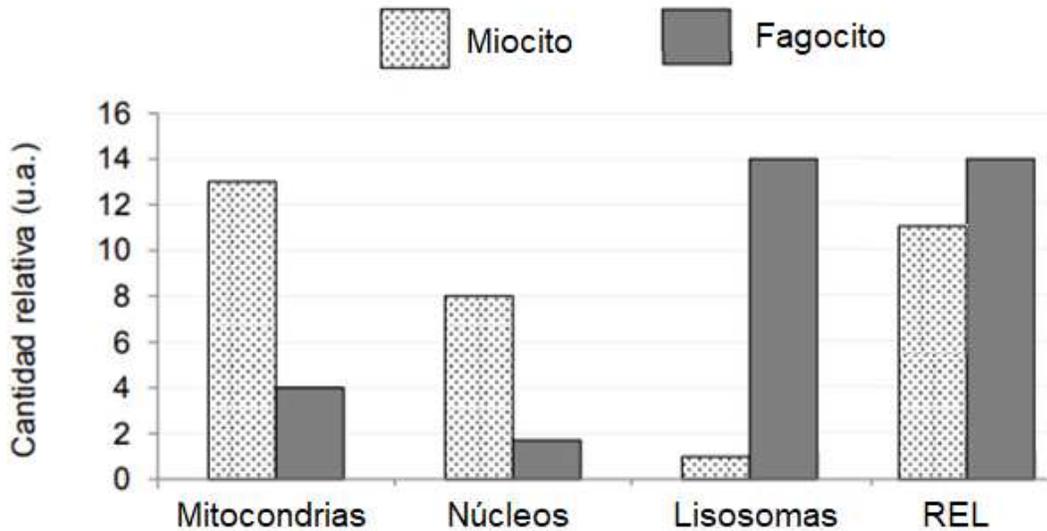
4. El siguiente modelo celular es una representación idealizada de una célula eucarionte, sin embargo, la persona que lo diseñó no indicó específicamente a qué tipo de célula eucarionte corresponde y al preguntarle a un biólogo, este indica muy seguro que es un modelo de una célula eucarionte de tipo vegetal. ¿Cuál de las estructuras enumeradas es la que le permite afirmar inequívocamente que no corresponde a una célula animal sino a una de tipo vegetal?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

5. En una investigación se determina la cantidad relativa de cuatro tipos de organelos presentes en dos tipos celulares de mamífero; miocitos y fagocitos, ambos sincronizados en la misma etapa del ciclo celular.

El siguiente gráfico muestra los datos obtenidos:

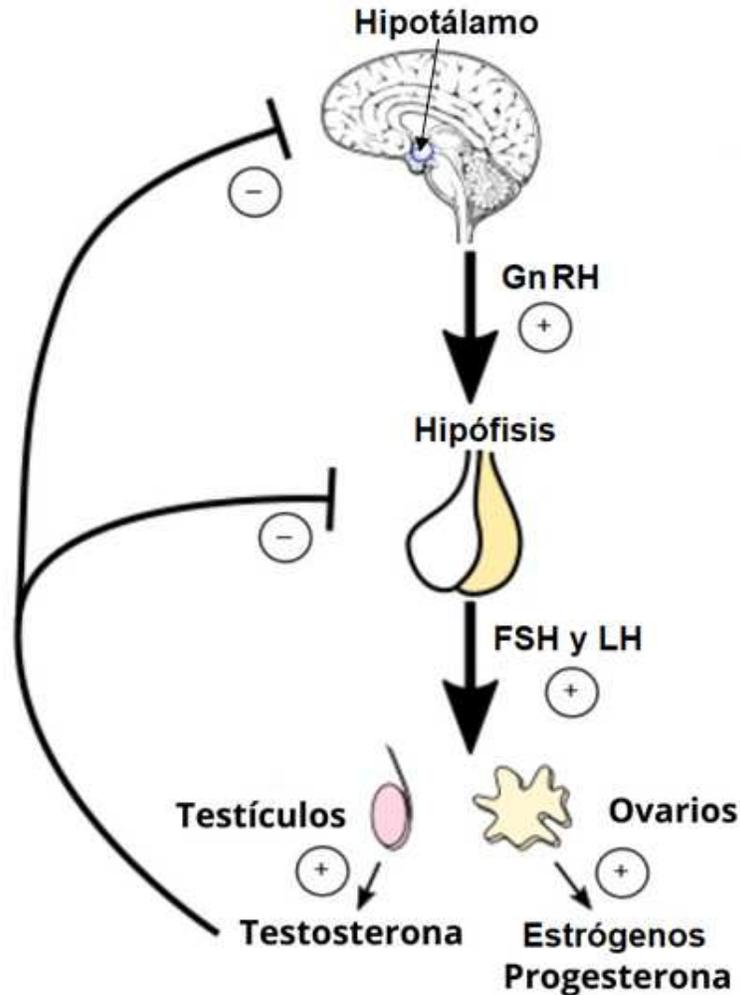


Luego del análisis de la información obtenida, el equipo científico constata una incoherencia en los datos que muestra el gráfico respecto a miocito y a fagocito.

¿Cuál de las siguientes opciones señala la incoherencia de los datos obtenidos respecto de los tipos de células analizadas?

- A) Los miocitos deberían presentar mayor cantidad de lisosomas que los fagocitos.
- B) La cantidad relativa de REL en fagocito no corresponde, debería ser menor que el miocito.
- C) Fagocitos y miocitos deberían tener una cantidad equivalente de mitocondrias.
- D) La cantidad de núcleos es correcta en miocitos, pero, en fagocitos no, porque son anucleados.

6. La imagen presenta un modelo del mecanismo de regulación hormonal gonadal.



De acuerdo con el análisis del modelo de secreción hormonal presentado este sirve para explicar correctamente que

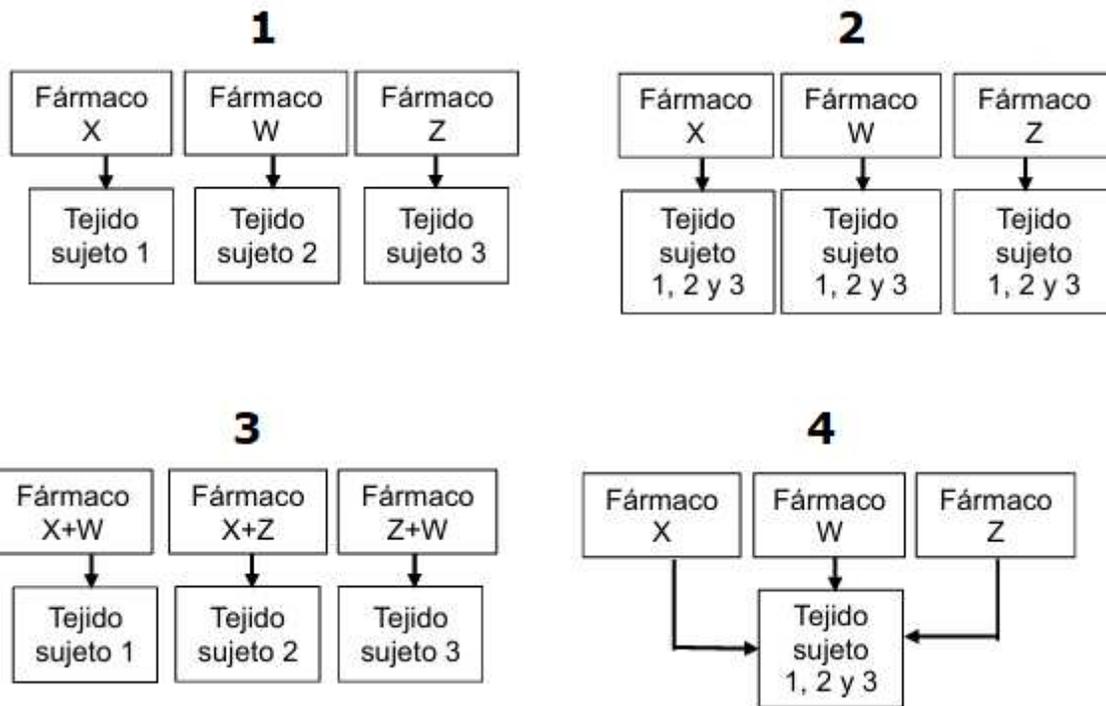
- A) las modificaciones inducidas por el aumento de las hormonas sexuales sobre la secreción hormonal de la hipófisis y del hipotálamo.
- B) las concentraciones plasmáticas basales de las hormonas sexuales y de las hormonas hipofisarias y de las hormonas del hipotálamo.
- C) el curso temporal de la secreción de las hormonas sexuales y de las gonadotrofinas.
- D) la naturaleza química de las hormonas sexuales respecto a la naturaleza química de las hormonas hipotalámicas e hipofisarias.

7. La sífilis es una infección de transmisión sexual causada por bacterias que producen una característica erosión de la piel denominado chancro, una herida abierta en la piel que suele durar entre 3 y 6 semanas.

En este contexto un equipo de investigadores evalúa la acción individual de tres fármacos, X, W y Z, los cuales favorecen la regeneración de la piel, y de esta manera reducir el tiempo de duración de las heridas.

Aplicaron los fármacos X, W y Z en muestras de tejidos de tres sujetos distintos con sífilis que presentaban heridas en la piel.

Se proponen cuatro diseños experimentales. ¿Cuál de ellos es el adecuado al propósito de la investigación y que entregue resultados confiables?



- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

8. Considerando las características y propiedades de los métodos de control natal de tipo hormonal, tal como el implante subdérmico y las pastillas anticonceptivas, así como también para los métodos de barrera, tal como el condón y el diafragma, entonces es correcto afirmar que tienen en común

- A) ser parcialmente reversibles.
- B) no requerir de control médico.
- C) tener muy baja efectividad.
- D) ser totalmente reversibles.

9. La siguiente tabla presenta características del ciclo ovárico de cinco mujeres en edad fértil y con buen estado de salud.

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

Considerando que la etapa post ovulatoria es constante en todas las mujeres y dura 14 días, entonces, ¿cuál de las cuatro mujeres presenta una alteración de su ovulación?

- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4
10. Actualmente, varios estudios tratan de determinar la relación existente entre la inmunoglobulina A (IgA), molécula proteica de la leche materna humana, y su rol en la protección inmunológica del lactante.

Un estudio realizado por Breakey y colaboradores, plantean que: "la variación de la concentración de IgA en la leche materna humana tiene que ver con el desarrollo de los síntomas de la enfermedad del lactante en un entorno con alta exposición a los patógenos".

Los resultados de la investigación mostraron que las concentraciones de IgA en la leche materna humana se relacionan con la enfermedad de los lactantes, de forma que, a mayores concentraciones de IgA menor es la tasa de enfermedad.

En el contexto de la investigación científica el texto entre comillas corresponde a una

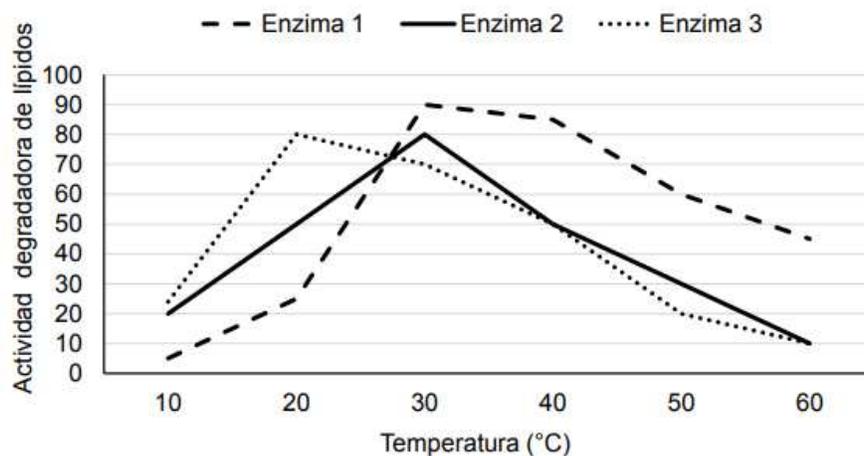
- A) inferencia.  
B) hipótesis.  
C) conclusión.  
D) predicción.
11. Un equipo de científicos estudiará la mitosis en los seres vivos. Para desarrollar este estudio, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la primera actividad que debe considerar el equipo de científicos para cumplir con su objetivo?
- A) Seleccionar sólo a los organismos procariontes.  
B) Seleccionar exclusivamente organismos unicelulares.  
C) Seleccionar organismos eucariontes unicelulares o pluricelulares.  
D) Escoger organismos procariotas y eucariotas en actividad proliferativa.

12. En la prevención del cáncer de colon, juega un papel fundamental la microbiota intestinal, en especial un tipo de bacterias bífidas, que sintetizan ácido butírico a partir de polisacáridos complejos de la dieta. Este ácido inhibe el desarrollo de tumores formados a partir de las células de revestimiento del colon (colonocitos).

Con estos antecedentes, entonces, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la función que desempeña el ácido butírico en la prevención de cáncer de colon?

- A) Inhibir los puntos de regulación presentes en el ciclo celular.
  - B) Inhibir los procesos de entrecruzamiento de genes.
  - C) Inhibir los mecanismos de apoptosis celular.
  - D) Inhibir la proliferación celular.
13. Un equipo de biotecnólogos, en la búsqueda de más y mejores enzimas para el lavado de la ropa, encontraron tres tipos de estas moléculas degradadoras de lípidos específicamente, todas provenientes de una misma cepa bacteriana, las que fueron evaluadas a distintas temperaturas.

Los resultados se resumen en el siguiente gráfico:



A partir de los datos del gráfico se puede afirmar que

- A) las tres enzimas tienen la misma temperatura óptima de acción.
- B) a 30°C las enzimas 1 y 2 alcanzan la misma actividad degradadora.
- C) la enzima 3 es más efectiva a temperaturas más bajas que las enzimas 1 y 2.
- D) a temperaturas entre 25°C y 35°C, las tres enzimas tienen su máxima eficiencia.

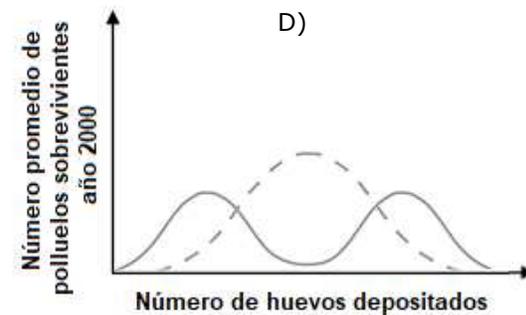
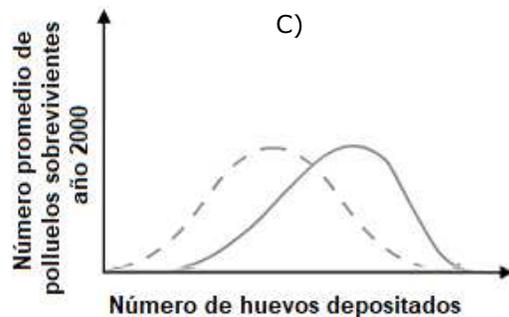
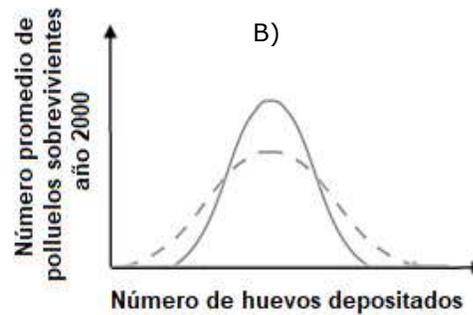
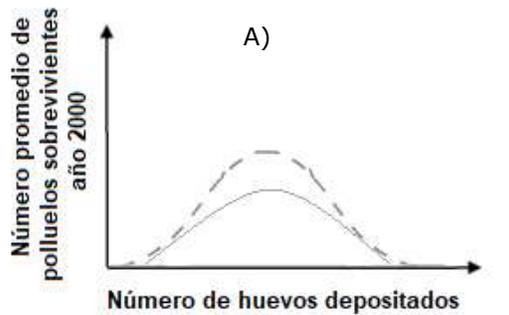
14. Se realizó una investigación en una población de aves silvestres para averiguar cómo la selección natural había operado en la característica sobrevivencia de los polluelos y cómo esta se relacionaba con la cantidad de huevos depositados por las hembras.

Los datos se recopilaron y registraron en la siguiente tabla que muestra como varió el número promedio de polluelos sobrevivientes después de la selección natural.

Número de huevos depositados	1	2	3	4	5	6	7	8
Número promedio de polluelos sobrevivientes antes de la selección natural	0,0	1,8	2,0	2,1	2,1	1,7	1,5	0,8
Número promedio de polluelos sobrevivientes después de la selección natural	0,0	0,0	2,3	2,5	2,3	1,5	1,0	0,0

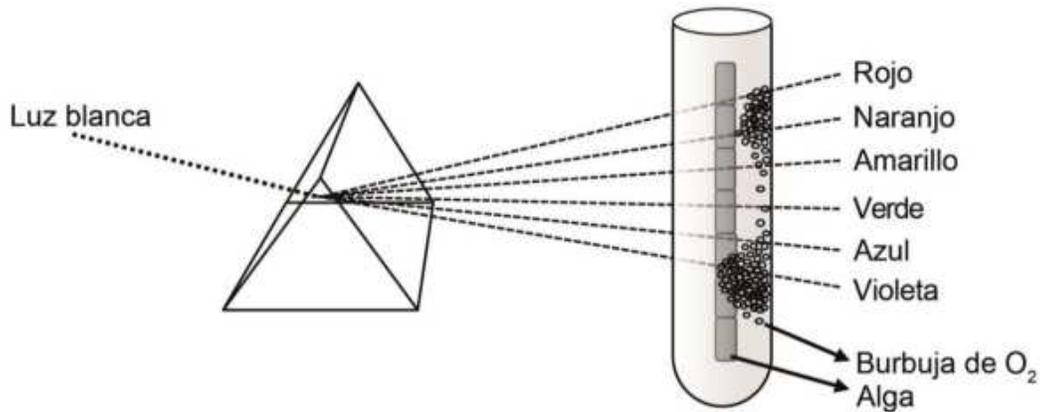
¿Cuál de los siguientes gráficos está en concordancia con los datos registrados en la tabla?

— — Antes de la selección  
 — Después de la selección



15. Un grupo de aves llamadas pinzones que tienen el pico cónico, muy resistente y con bordes cortantes, comen semillas muy duras. ¿Cómo explica la teoría de Darwin que estas aves tengan esta forma de pico apta para comer semillas?
- A) Se modifica el pico de estos pinzones por la alimentación que encontraron.
  - B) Mientras más semillas comen, más se modifica el pico.
  - C) Estos pinzones se tuvieron que distribuir en ese hábitat según el alimento que allí había.
  - D) El predominio de esas semillas en ese hábitat fue seleccionando a los pinzones con esa forma de pico.
16. Un grupo de estudiantes diseña un experimento para cuantificar la eficiencia del proceso de fotosíntesis midiendo la producción de  $O_2$ .

El experimento consiste en exponer a la luz que pasa por un prisma, como lo muestra el esquema, a un alga contenida en un tubo de ensayo que contiene agua purificada a 25°C.



A partir de los resultados es correcto afirmar que la luz con la longitud de onda más eficiente para el desarrollo de la fotosíntesis es la que corresponde a la de color

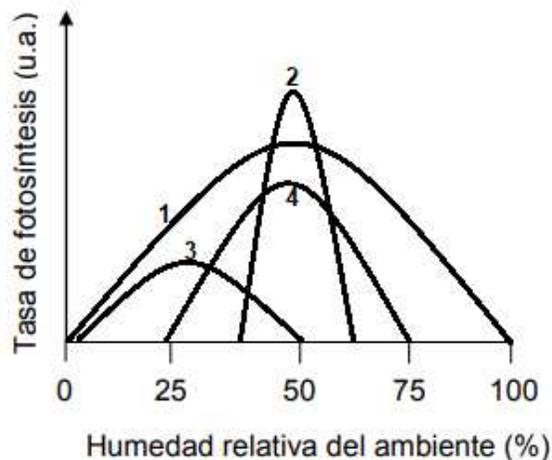
- A) naranja.
- B) violeta.
- C) verde.
- D) rojo.

17. Un equipo de botánicos estudia el efecto de las altas temperaturas en la función de los cloroplastos en una especie de planta con flores. Los botánicos encontraron que las temperaturas extremadamente altas dañan la membrana de los cloroplastos provocando que su contenido se filtre hacia el citoplasma por lo que dejan de funcionar.

¿Cuál es la consecuencia inmediata de esta alteración?

- A) La producción de oxígeno aumentará al doble.
  - B) La producción de oxígeno se mantendrá estable.
  - C) La producción de glucosa en el cloroplasto disminuirá.
  - D) La producción de glucosa en el cloroplasto aumentará.
18. Se investiga en cuatro especies de plantas su actividad fotosintética en relación con la humedad ambiental.

Los datos se presentan en el siguiente gráfico:



La información obtenida permite afirmar que

- A) la tasa de fotosíntesis de la especie 1 es independiente de los distintos porcentajes de humedad relativa del ambiente.
- B) la especie 2 tiene la mayor tasa de fotosíntesis a un 50% de la humedad relativa del ambiente.
- C) cuando la humedad ambiental está entre un 25% y 50%, la especie 4 disminuye la tasa fotosintética y la especie 3 la aumenta.
- D) la especie 4 tiene la misma tasa fotosintética que la especie 2 a valores medios de humedad relativa.

19. La capa de ozono en la estratosfera absorbe significativamente la radiación ultravioleta (UV) del Sol, protegiendo así la vida en la superficie terrestre, mientras que los gases de efecto invernadero retienen la radiación infrarroja (IR) que emana de la Tierra, ayudando a regular la temperatura del planeta. Considerando sus características físicas, es correcto afirmar que la radiación ultravioleta

- A) tiene longitud de onda menor que la radiación infrarroja.
- B) tiene frecuencia menor que la radiación infrarroja.
- C) se propaga con mayor rapidez que la radiación infrarroja en el vacío.
- D) tiene mayor periodo de oscilación que la radiación infrarroja.

20. Una onda electromagnética de longitud de onda  $\lambda$  y frecuencia  $f$  se propaga en el vacío con rapidez  $c$ . Si esta onda pasa a un medio de propagación con índice de refracción  $n$ , ¿cuáles son las magnitudes de su longitud de onda y la frecuencia en este nuevo medio?

	Longitud de onda	Frecuencia
A)	$\lambda/n$	$f$
B)	$n \cdot \lambda$	$f$
C)	$\lambda/n$	$n \cdot f$
D)	$\lambda$	$f$
E)	$n \cdot \lambda$	$n \cdot f$

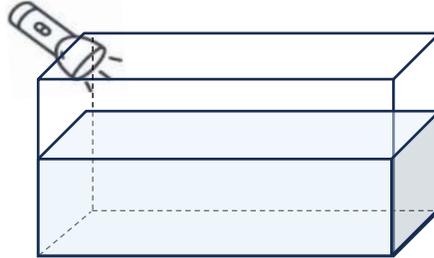
21. Como parte de un experimento de física, un grupo de estudiantes coloca un objeto de 50 cm de altura a varias distancias conocidas frente a un espejo convexo que tiene una distancia focal de 20 cm, luego registran la altura de la imagen para cada distancia. La siguiente tabla muestra los datos:

Distancia objeto (cm)	Altura de la imagen (cm)
5	40,00
10	33,33
15	28,57
20	25,00
25	22,22
30	22,00
35	18,18
40	16,67
45	15,38

Dado este experimento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es una conclusión válida que los estudiantes podrían extraer sobre las imágenes formadas por el espejo convexo?

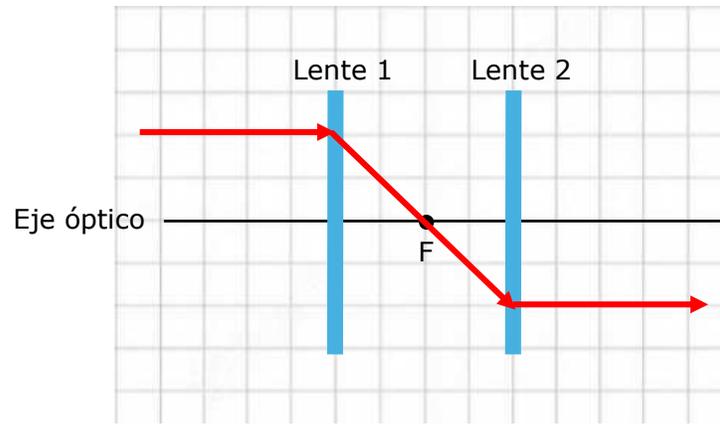
- A) La imagen formada es siempre virtual, independientemente de la distancia a la que se coloca el objeto respecto al espejo.
- B) La distancia entre el espejo y el objeto es inversamente proporcional al tamaño de la imagen que se forma.
- C) Existe una relación inversa entre la distancia del espejo al objeto y la distancia del espejo a la imagen.
- D) La altura de la imagen será menor al tamaño del objeto, independientemente de la distancia a la que se ubique el objeto respecto al espejo.
- E) Si se cambiara el espejo por otro de una distancia focal menor, las imágenes obtenidas seguirían siendo de menor tamaño que el objeto.

22. En un laboratorio de física, un grupo de estudiantes realiza un experimento para observar la refracción de las ondas electromagnéticas. Colocan una fuente de luz roja apuntando a la superficie del agua contenida en un contenedor transparente. La luz emitida, al pasar del aire al agua, cambia de dirección. Si el ángulo de incidencia cuando la luz entra en el agua es de  $30^\circ$  con respecto a la normal, ¿cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente lo que observan los estudiantes respecto a la refracción de la luz?



- A) La luz se desvía acercándose a la normal, indicando una disminución en la frecuencia de la luz al pasar del aire al agua.
- B) La luz se desvía alejándose de la normal, lo que sugiere que la luz viaja más rápido en el aire que en el agua.
- C) La luz se desvía acercándose a la normal, lo que muestra una disminución en la rapidez al pasar del aire al agua.
- D) La luz se desvía alejándose a la normal, indicando una disminución en la frecuencia de la luz al pasar del aire al agua.

23. Un rayo de luz monocromática roja es dirigido en dirección paralela al eje óptico de una lente, etiquetada como lente 1. La trayectoria del rayo tras pasar por el lente 1 y continuar hacia lente 2 se muestra en la imagen adjunta. Es importante mencionar que F corresponde al foco tanto de la lente 1 como de la lente 2.



De acuerdo con la trayectoria seguida por el rayo de luz, ¿qué tipo de lentes son la lente 1 y la lente 2, respectivamente?

- A) Lente convergente – Lente divergente
- B) Lente divergente – Lente convergente
- C) Lente divergente – Lente divergente
- D) Lente plana – Lente divergente
- E) Lente convergente – Lente convergente

24. Un grupo de estudiantes lleva a cabo un experimento para determinar cómo diferentes tipos de radiación electromagnética afectan al tiempo que le toma a un bloque de hielo derretirse por completo. Utilizan tres bloques de hielo idénticos y los exponen a luz infrarroja, luz visible blanca y luz ultravioleta, respectivamente. Los bloques están colocados en condiciones controladas para asegurar que la única variable que cambia es el tipo de radiación a la que cada bloque está expuesto. Los datos y resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

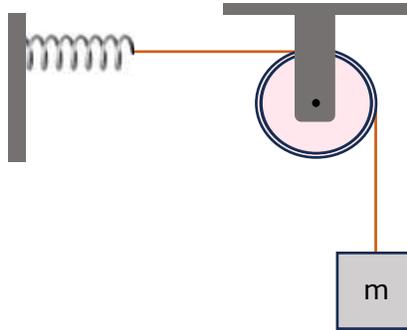
Tipo de Radiación	Volumen de Hielo (mL)	Completamente Derretido a los 30 min	Completamente Derretido a los 60 min	Completamente Derretido a los 90 min
Luz infrarroja	300	Si	Si	Si
Luz Visible Blanca	300	No	No	Si
Luz ultravioleta	300	No	Si	Si

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente las variables involucradas en el experimento?

	<b>Variable independiente</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable controlada</b>
A)	Tipo de radiación	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Volumen de hielo
B)	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Tipo de radiación	Volumen de hielo
C)	Tipo de radiación	Volumen de hielo	Tiempo hasta la fusión completa del hielo
D)	Volumen de hielo	Tiempo hasta la fusión completa del hielo	Tipo de radiación

25. En un laboratorio de física, los estudiantes llevan a cabo un experimento para validar la segunda ley de Newton, que establece que la magnitud de la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza neta aplicada sobre él, cuando la masa es constante. Para ello disponen de un carrito de masa conocida ubicado sobre una pista horizontal sin fricción. ¿Cuál de las siguientes configuraciones experimentales es la más adecuada para determinar si la aceleración del carrito es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada?
- A) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento sólo modificando la masa del carrito en cada oportunidad.
  - B) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento sólo modificando la magnitud de la fuerza en cada oportunidad.
  - C) Cambiar la inclinación de la pista para variar la componente de la fuerza gravitacional actuante sobre el carrito, sin alterar la masa del carrito y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento.
  - D) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento modificando la magnitud de la fuerza y la masa del carrito en cada oportunidad.
  - E) Aplicar una fuerza de magnitud conocida y paralela a la superficie, manteniendo constante la masa del carrito, y medir la aceleración resultante con sensores de movimiento. Repetir el procedimiento modificando la magnitud de la fuerza y la superficie en la cual se desliza el carrito.
26. Dos cuerpos esféricos de igual masa y distintos volúmenes son soltados desde la misma altura. Tras medir el tiempo que cada uno tarda en llegar al suelo, se observa que la esfera de mayor volumen tarda 2 segundos más que la esfera de menor volumen. Además, se registra que ambos tiempos de caída son mayores a los esperados en condiciones ideales de vacío. Dado este contexto, y respecto a esta experiencia, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) La esfera de mayor volumen tiene aceleración de gravedad de menor magnitud que la esfera de menor volumen.
  - B) La magnitud de la aceleración de ambas esferas es la misma debido a la gravedad.
  - C) La resistencia del aire es igual para ambas esferas, independientemente de su volumen.
  - D) La esfera de menor volumen experimenta una mayor resistencia al aire, lo que explica su caída más rápida.
  - E) Sobre ambas esferas actuó la fuerza de roce con el aire, siendo de mayor magnitud para la esfera de mayor volumen.

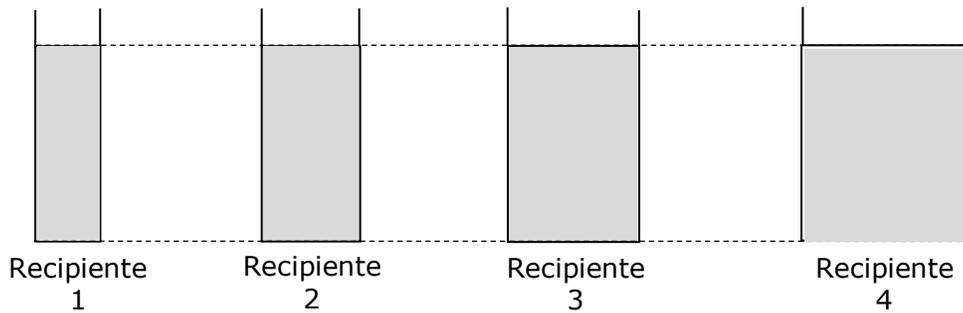
27. Se realiza un experimento donde un bloque está unido a un extremo de una cuerda, la cual pasa por una polea y al otro extremo se conecta a un resorte que ha sido fijado a un muro. Considere que, tanto la cuerda como la polea son ideales. El resorte tiene una constante elástica de  $15 \text{ N/cm}$ .



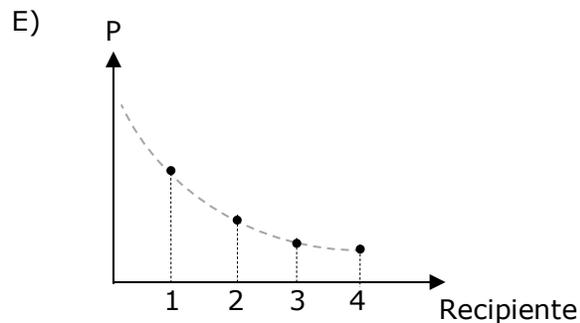
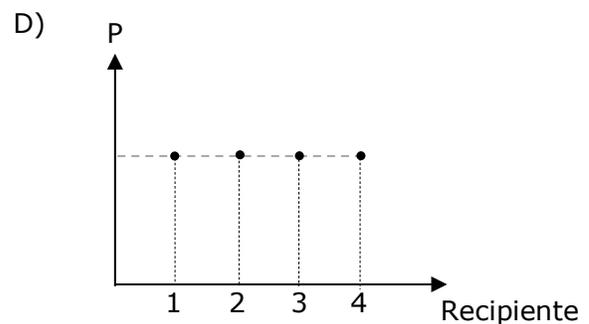
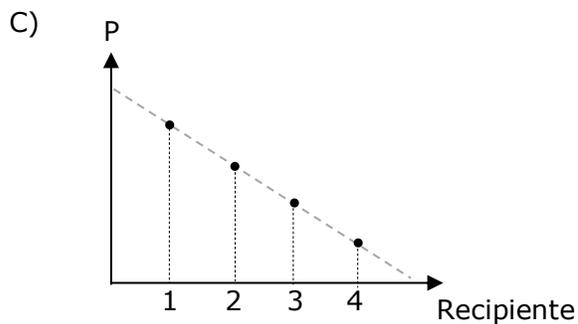
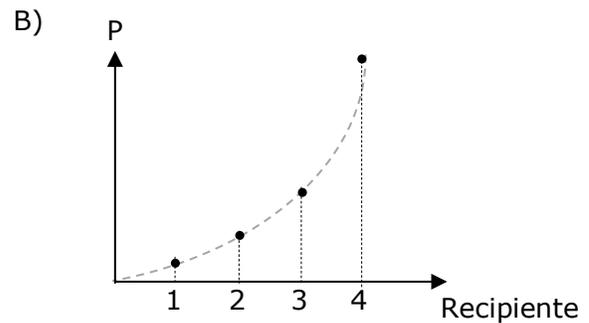
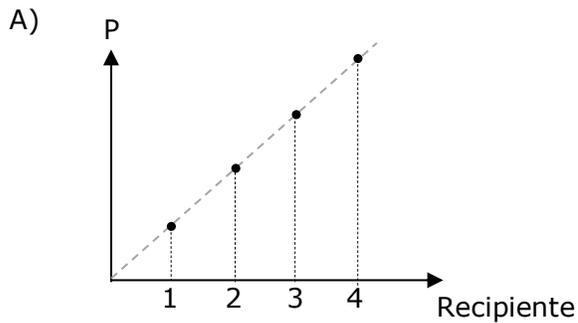
Si el bloque permanece en reposo cuando el resorte se ha estirado  $2 \text{ cm}$ , y considerando que la magnitud de la aceleración de gravedad es de  $10 \text{ m/s}^2$ , ¿cuál es la magnitud del peso del bloque?

- A)  $3,0 \text{ N}$
  - B)  $7,5 \text{ N}$
  - C)  $15,0 \text{ N}$
  - D)  $30,0 \text{ N}$
  - E)  $45,0 \text{ N}$
28. Un instructor de karate rompe una tabla con una patada. Justo al momento del impacto, tanto la tabla como el pie del instructor experimentan fuerzas. Según su conocimiento, ¿cuál de las siguientes alternativas es correcta respecto a dichas fuerzas?
- A) La tabla ejerce una fuerza sobre el pie que es de menor magnitud que la fuerza del pie sobre la tabla, permitiendo que la tabla se rompa.
  - B) El pie y la tabla se ejercen fuerzas de igual magnitud y en sentidos opuestos, pero sin embargo, los efectos que estas fuerzas provocan son distintas.
  - C) La tabla no ejerce ninguna fuerza, sólo el pie del instructor lo hace.
  - D) La tabla absorbe la fuerza del pie sin ejercer ninguna reacción, permitiendo que se rompa fácilmente.
  - E) Debido a las diferencias de masas entre el pie y la tabla se ejercen fuerzas en sentidos opuestos y de distintas magnitudes, siendo la fuerza ejercida por el pie la fuerza mayor.

29. Se tienen cuatro recipientes cilíndricos que contienen glicerina hasta el mismo nivel de altura. Los recipientes varían en tamaño, de modo que el primero contiene 1 litro de glicerina, el segundo 2 litros, el tercero 3 litros, y el cuarto 4 litros.



Basándose en sus conocimientos sobre presión hidrostática, ¿cuál de los siguientes gráficos representa correctamente la presión ejercida por la glicerina en el fondo de cada recipiente?



30. El 16 de septiembre se celebra el Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, una fecha establecida por las Naciones Unidas para conmemorar los esfuerzos globales en la protección de la capa de ozono, una barrera vital que protege de la peligrosa radiación ultravioleta proveniente del Sol. Esta fecha marca la firma del Protocolo de Montreal el 16 de septiembre de 1987, un acuerdo internacional en el que los países se comprometieron a eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono. Gracias a este tratado, que es considerado uno de los más exitosos en la lucha contra un problema ambiental global, se ha logrado una recuperación gradual de la capa de ozono, lo que ha ayudado a reducir los riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

De acuerdo con su conocimiento y la información entregada, ¿cuál es una de las sustancias que dañan el ozono y por qué fue importante la firma del Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono?

	Sustancia que daña la capa de ozono	Importancia firma de protocolo
A)	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Se logró controlar de temperatura del planeta.
B)	Clorofluorocarbonos (CFC)	Ha permitido que la capa de ozono comience a recuperarse
C)	Metano (CH <sub>4</sub> )	Ayudó a estabilizar los ciclos climáticos globales
D)	Clorofluorocarbonos (CFC)	Ha permitido disminuir la concentración de gases de efecto invernadero
E)	Ozono troposférico (O <sub>3</sub> )	Permitió proteger los ecosistemas marinos

31. La Antártica Chilena, situada al sur del continente americano, se caracteriza por su clima extremadamente frío y seco. La temperatura promedio en el invierno puede descender hasta -20 °C, mientras que en verano rara vez supera los 5 °C. A pesar de estar cerca de los océanos que rodean el continente antártico, las precipitaciones son escasas, sumando menos de 200 mm anuales, lo cual es inusual para una región tan cercana al mar.

¿Cuál de los siguientes factores climáticos es el principal responsable del clima extremadamente frío?

- A) Altitud.
- B) Relieve.
- C) Latitud.
- D) Presión atmosférica.

32. El conocimiento actual sobre la estructura interna de la Tierra es el resultado de un largo camino en las ciencias. En el año 1915, el astrónomo y meteorólogo alemán Alfred Wegener propuso la idea de la deriva continental, basada en el desplazamiento de grandes masas continentales. A partir de diversas evidencias, Wegener planteó que los continentes estuvieron unidos en el pasado formando un único supercontinente llamado Pangea, que posteriormente se disgregó por deriva continental. Aunque observó que los continentes no eran estáticos y que cambiaban a lo largo del tiempo, no pudo desarrollar una teoría completamente convincente para respaldar su idea.

Esta noción del desplazamiento continental avanzó con la invención de herramientas tecnológicas como los ecómetros y magnetómetros durante la Segunda Guerra Mundial. Aunque diseñadas para detectar submarinos y minas, estas herramientas se utilizaron para investigar el fondo marino, revelando que este se expande. Con estos datos, se retomó la idea de la deriva continental y se concluyó que la corteza terrestre se desplaza.

¿Qué conclusión se puede extraer a partir del texto sobre el desarrollo de la teoría de la tectónica de placas?

- A) Las teorías científicas siempre se desarrollan después de que la tecnología necesaria esté disponible.
  - B) Las ideas científicas sólo son válidas si son propuestas por científicos reconocidos mundialmente.
  - C) Los avances tecnológicos pueden proporcionar evidencias que respalden teorías científicas previamente propuestas.
  - D) Las teorías científicas siempre requieren pruebas tecnológicas para ser aceptadas.
  - E) La teoría de la deriva continental de Wegener fue refutada gracias a los avances tecnológicos utilizados en de la Segunda Guerra Mundial.
33. Un grupo de estudiantes de colegio desea demostrar que la intensidad de corriente que fluye a través de una resistencia eléctrica es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada en sus extremos. Para ello, utilizaron cinco resistencias de distintos valores conocidos, conectándolas individualmente a una misma diferencia de potencial, y registraron la intensidad de corriente en cada caso. Basado en la descripción del experimento, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
- A) El experimento no sirve para comprobar la relación pedida porque al variar las resistencias se modifica la diferencia de potencial en los extremos de ellas.
  - B) El experimento sí comprueba la relación, demostrando que, a mayor voltaje aplicado, mayor es la corriente que fluye, independientemente del valor de la resistencia.
  - C) El experimento no comprueba la relación, ya que no se observó un aumento constante en la corriente con el aumento del voltaje aplicado a todas las resistencias.
  - D) El experimento sí comprueba la relación, ya que se mantuvo constante el voltaje y se observaron variaciones en la corriente debido a los distintos valores de resistencia.
  - E) El experimento no comprueba la relación propuesta, porque al cambiar la resistencia en cada prueba, se está midiendo el efecto de la resistencia sobre la corriente y no la relación entre voltaje y corriente.

34. En un circuito, una resistencia de  $10\ \Omega$  está conectada a una fuente que proporciona una diferencia de potencial de  $20\ \text{V}$ . Si se sabe que la cantidad total de carga que ha pasado por la resistencia es de  $300\ \text{C}$ , ¿cuánto tiempo estuvo conectada la resistencia a la fuente de voltaje?

- A)  $150\ \text{s}$
- B)  $90\ \text{s}$
- C)  $80\ \text{s}$
- D)  $75\ \text{s}$
- E)  $60\ \text{s}$

35. La eficiencia energética consiste en reducir el consumo de energía sin alterar el normal funcionamiento de las cosas. Por ejemplo, disminuir el consumo energético de una industria sin que disminuya su producción o reducir el consumo de energía en un hogar sin afectar la calidad de vida de sus habitantes.

¿Cuál de las siguientes acciones representa una mejora en la eficiencia energética en el hogar?

- A) Dejar los electrodomésticos conectados cuando no se utilizan.
- B) Utilizar ampollitas de mayor potencia en todas las habitaciones.
- C) Hervir grandes cantidades de agua para hacer una sola taza de té.
- D) Usar ampollitas LED en vez de ampollitas incandescentes.

36. "Instrumento de medición eléctrica que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito. Este dispositivo debe poseer una alta resistencia interna para asegurar que su presencia no modifique significativamente el funcionamiento del circuito".

¿A qué dispositivo corresponde la descripción y cómo debe conectarse correctamente en un circuito?

- A) Un amperímetro, que se debe conectar en paralelo con el componente que se quiere registrar.
- B) Un voltímetro, que se debe conectar en paralelo con el componente que se quiere medir.
- C) Un ohmímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere medir.
- D) Un amperímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere registrar.
- E) Un voltímetro, que se debe conectar en serie con el componente que se quiere medir.

37. En la transición hacia un mundo con cero emisiones de carbono, la energía nuclear está siendo reconsiderada como una fuente clave para complementar las energías renovables, debido a su capacidad para proporcionar una carga base constante y confiable. Tecnologías avanzadas, como los pequeños reactores modulares (SMR) y los reactores de Generación IV, ofrecen mejoras significativas en seguridad y eficiencia. Los SMR son de menor tamaño, lo que reduce costos y riesgos, mientras que los reactores de Generación IV buscan minimizar los residuos y aprovechar mejor el combustible nuclear. No obstante, aún existen debates sobre su viabilidad debido a los altos costos de implementación, los riesgos asociados a los accidentes, la proliferación nuclear y la gestión de residuos radiactivos a largo plazo. Los nuevos diseños proponen soluciones innovadoras, como el uso de refrigerantes alternativos y configuraciones que aumentan la eficiencia térmica y reducen la probabilidad de fallos catastróficos. A medida que los países buscan alcanzar sus objetivos de descarbonización, el éxito de la energía nuclear dependerá, en parte, de la demostración de que estas nuevas tecnologías pueden superar sus desafíos históricos y competir efectivamente con otras fuentes de energía limpia, como la solar y la eólica.

Dado el rol potencial de la energía nuclear en la reducción de emisiones de carbono, ¿qué pregunta de investigación sería clave para evaluar la adopción de reactores nucleares avanzados?

- A) ¿Qué países tienen el mayor número de plantas nucleares en operación?
  - B) ¿Cuánto combustible nuclear es necesario para operar un SMR durante un año?
  - C) ¿Qué impacto tiene la energía nuclear en la salud pública de las comunidades cercanas a las plantas?
  - D) ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas ambientales de los reactores de Generación IV comparados con los reactores tradicionales?
38. Durante una clase, la profesora entregó a sus alumnos los siguientes datos de partículas relacionados con una especie química: *9 protones, 10 electrones y 11 neutrones*.

De acuerdo con sus conocimientos, esta especie es un

- A) átomo neutro con número másico 20.
- B) catión con carga eléctrica +1 y número másico 19.
- C) anión con carga eléctrica -1 y número másico 21.
- D) catión con carga eléctrica +2 y número másico 19.
- E) anión con carga eléctrica -1 y número másico 20.

39. Existen 2 formas para explicar el concepto de *energía de enlace*:

1. Es aquella liberada cuando dos átomos se unen o interaccionan
2. Es aquella requerida para separar dos átomos enlazados. En este caso, se concibe como una medida de la fuerza de unión entre átomos

Al respecto, una estudiante desea comparar 3 variables: energía de enlace, longitud de enlace y punto de fusión. Luego, de buscar información en un libro de química confecciona la siguiente tabla con datos:

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

De acuerdo con el análisis, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

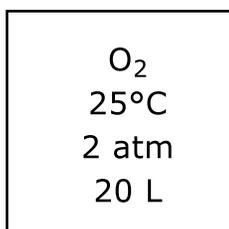
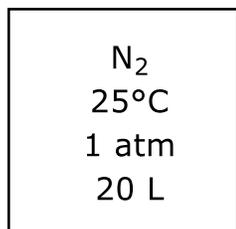
- A) A mayor energía de enlace, mayor es la fuerza de unión entre los átomos, por lo tanto, la longitud de la interacción es menor
- B) Mientras mayor es la longitud del enlace, mayor es la energía que contiene y más fuerza tiene la unión
- C) A menor energía de enlace, más difícil es separar los átomos, así que, más alto es el punto de fusión del metal
- D) Mientras mayor es la energía del enlace, menos longitud tiene la interacción, por eso el punto de fusión es más bajo y el metal funde rápido

40. Durante un experimento, Francisca calentó un alambre de cobre directamente en la llama de un mechero. Luego de un minuto, observó que la superficie viró de rojizo a negro. Inmediatamente, introdujo el material caliente en un tubo de ensayo que contenía metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) y se aseguró de que el metal tuviese contacto con los vapores de este líquido. Luego de unos minutos, verificó que el alambre recuperó su color original rojizo.

Según lo anterior, ¿en cuál de las siguientes opciones se describe correctamente el tipo de transformación ocurrida en el cobre?

- A) Tanto al exponerse a la llama como a los vapores de metanol, ocurrieron cambios físicos en el cobre. En ambos casos sólo hubo un cambio de color
- B) Al exponerse a la llama y luego al tomar contacto con los vapores de metanol, ocurrieron cambios químicos. El cambio de color fue indicativo de la formación de sustancias nuevas
- C) Cuando el cobre se calentó en la llama experimentó un cambio físico, sin embargo, al tomar contacto con los vapores de metanol se evidenció un cambio químico irreversible
- D) En contacto con la llama del mechero el cobre experimentó un cambio químico, luego, al tomar contacto con los vapores de metanol, ocurrió un cambio físico reversible

41. En un laboratorio se cuenta con 2 recipientes metálicos y de volumen fijo, cada uno, con un gas en las siguientes condiciones:



Considerando los datos y la química asociada a los gases, ¿cuál de las siguientes afirmaciones se considera correcta?

- A) El recipiente con nitrógeno contiene menos moléculas que el recipiente con oxígeno, porque está a menor presión
- B) La diferencia de presión en ambos recipientes se debe a que la masa molar del nitrógeno es menor
- C) En ambos recipientes hay igual número de moléculas, pues los gases están a la misma temperatura
- D) La presión en el recipiente con oxígeno tiene el doble de valor que la del recipiente con nitrógeno, pues sus moléculas son mucho más grandes

42. Un equipo de investigadores desarrolló un recubrimiento polimérico fotocatalítico para la construcción que tiene la capacidad de reducir contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y compuestos orgánicos volátiles (COV's). Este recubrimiento contiene nanopartículas de dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) dispuestas en un sustrato de polietilentereftalato (PET) reciclado que pueden reaccionar con la luz ultravioleta (UV) y, de este modo, degradar contaminantes en el aire. El recubrimiento fotocatalítico permite mejorar la calidad del aire en zonas urbanas altamente contaminadas.

Teniendo en cuenta que este desarrollo ha sido eficaz, evidenciando una reducción significativa de contaminantes atmosféricos, ¿cuál de las siguientes sería una evaluación crítica adecuada en relación con su implementación en entornos urbanos?

- A) Dada su composición, el recubrimiento catalítico sólo es eficaz en zonas rurales con baja concentración de contaminantes
- B) Debido a que contiene un polímero orgánico, el recubrimiento debe provocar corrosión en las estructuras de los edificios aledaños al lugar físico de implementación
- C) Aun cuando el recubrimiento permite reducir la concentración de óxidos de nitrógeno, su eficacia podría disminuir en días nublados o en zonas con baja radiación UV
- D) A pesar de ser eficaz en su propósito de descontaminación, es seguro que la reacción provoca la generación de gas  $\text{CO}_2$  debido a que se fabrica con un material plástico reciclado
43. El amoníaco es un gas con fórmula  $\text{NH}_3$  y masa molar igual a 17 g/mol. Al respecto, ¿cuántos átomos de hidrógeno están contenidos en 5 moles de moléculas de  $\text{NH}_3$ ?
- A)  $6 \cdot 10^{23}$  átomos de hidrógeno
- B)  $18 \cdot 10^{23}$  átomos de hidrógeno
- C)  $30 \cdot 10^{23}$  átomos de hidrógeno
- D)  $48 \cdot 10^{23}$  átomos de hidrógeno
- E)  $90 \cdot 10^{23}$  átomos de hidrógeno
44. Respecto del balance de la siguiente ecuación química para la oxidación de antimonio, se concluye que los valores de sus coeficientes estequiométricos podrían ser



	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>
A)	2	3	4
B)	3	2	4
C)	3	4	2
D)	4	3	2
E)	4	2	3

45. Cuando el monóxido de litio, un óxido básico, reacciona con agua se genera *hidróxido de litio*, una sustancia alcalina. La siguiente es la ecuación NO balanceada para el proceso:



Si en un procedimiento se hicieron reaccionar 2 moles de cada reactivo, la cantidad máxima de hidróxido de litio que debió formarse es:

- A) 5 moles  
 B) 4 moles  
 C) 3 moles  
 D) 2 moles  
 E) 1 mol
46. Jorge analizó la reactividad química de 3 metales distintos (X, Y y Z). Para ello diseñó un experimento donde disolvió 100 g de cada uno (en polvo) en 100 mL de solución de ácido clorhídrico (HCl) de concentración 2 mol/L. El procedimiento lo llevó a cabo por triplicado y a distintos tiempos, filtrando la mezcla y determinando la masa de metal que no reaccionó. Con los datos obtenidos, construyó la siguiente tabla:

	Cantidad de metal en el tubo (g)		
Tiempo (s)	X	Y	Z
0	100	100	100
10	80	75	70
20	60	50	40
30	40	25	0

De acuerdo con este diseño experimental, ¿en cuál de las opciones se identifican correctamente las variables del experimento?

	<b>Variable dependiente</b>	<b>Variable independiente</b>	<b>Variable controlada</b>
A)	Concentración	Masa remanente	Tiempo
B)	Tiempo	Concentración	Masa remanente
C)	Masa remanente	Tiempo	Concentración
D)	Masa remanente	Concentración	Tiempo

47. Considere el siguiente fragmento donde se explican, de forma general, procedimientos de extracción y separación de algunos compuestos de interés farmacológico presentes en la manzanilla:

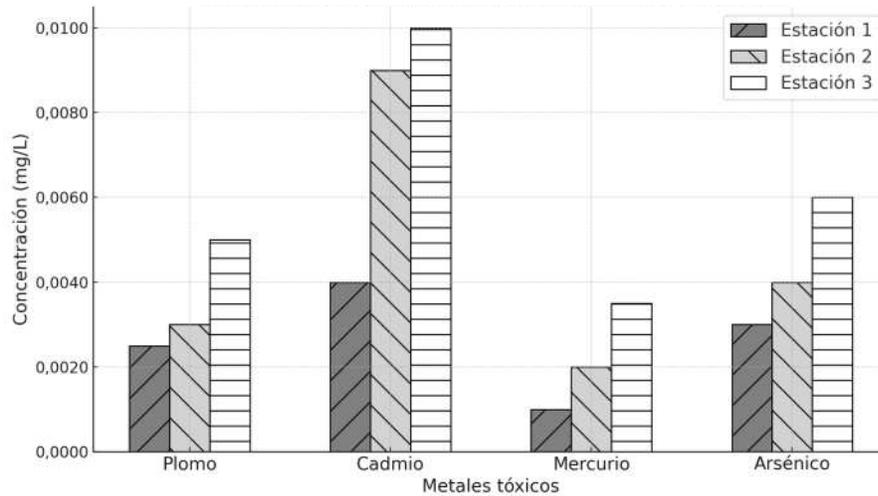
“La manzanilla es una planta medicinal reconocida por sus múltiples beneficios en la salud y que han sido respaldados por estudios científicos. Contiene más de 200 fitoquímicos, especialmente *flavonoides* y *terpenos*, que se encuentran principalmente en las flores y, en menor concentración, en tallos y hojas. Estos compuestos le otorgan propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, digestivas y relajantes, lo que la han hecho eficaz en el tratamiento de trastornos digestivos, ansiedad y problemas de sueño.

Para estudiar sus flavonoides, primero se extraen utilizando agua o mezclas de agua y alcohol (extracción hidroalcohólica), por su parte, los terpenos (componentes del aceite esencial) se obtienen por destilación o extracción con solventes orgánicos como hexano o éter. Esta diferencia en los métodos de extracción permite aprovechar al máximo las propiedades terapéuticas de cada grupo de compuestos.”

Según esto, la principal razón que justifica el uso de diferentes solventes para extraer flavonoides y terpenos presentes en la manzanilla es:

- A) Los flavonoides son moléculas polares, por tanto, se extraen con mezclas hidroalcohólicas, en tanto, los terpenos, son sustancias apolares, así que, para su extracción se requieren solventes como hexano o éter
- B) Las diferencias en los procedimientos de extracción se justifican en el tamaño de las moléculas. En esta situación, es claro que los terpenos presentan mayor tamaño que los flavonoides, por eso se extraen con solventes de mayor masa molar
- C) Los flavonoides y los terpenos son moléculas polares, sin embargo, los primeros requieren de agua para su estabilización química, en cambio, los terpenos se volatilizan más rápido si reaccionan con solventes orgánicos
- D) Los terpenos son sustancias más densas y se extraen más eficazmente disolviéndolos en hidrocarburos de cadena larga, en cambio, los flavonoides, al ser más volátiles y menos densos, se extraen con sustancias de baja temperatura de ebullición como agua o alcohol

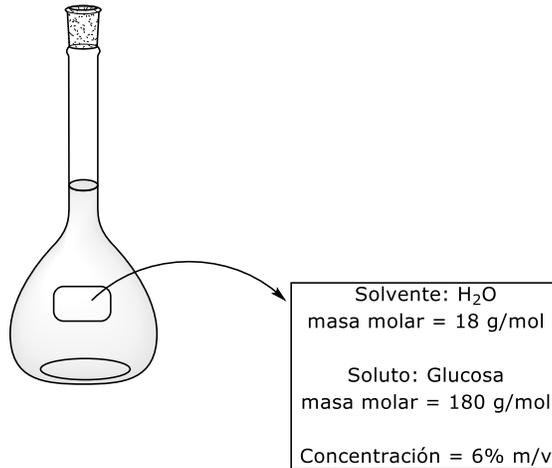
48. Con el propósito de determinar las concentraciones (en unidades de partes por millón, ppm = mg/L) de metales tóxicos en un humedal, un químico ambiental tomó muestras de agua en tres estaciones y las analizó. Con los datos recogidos, confeccionó el siguiente gráfico:



Según el análisis del gráfico, es correcto concluir que:

- A) La concentración de Plomo supera los 0,004 partes por millón en las tres estaciones de muestreo
- B) La estación 3, es la que contiene las más altas concentraciones para los cuatro metales estudiados
- C) La estación 1 es la que contiene las concentraciones más bajas para Plomo y Arsénico, pero las más altas para Mercurio y Cadmio
- D) Las concentraciones de Plomo y Arsénico son similares en todas las estaciones, lo que indica que provienen de una misma fuente contaminante

49. En el mesón de un laboratorio hay un matraz de aforo con 250 mL de capacidad que contiene una solución de agua y glucosa con la siguiente etiqueta:



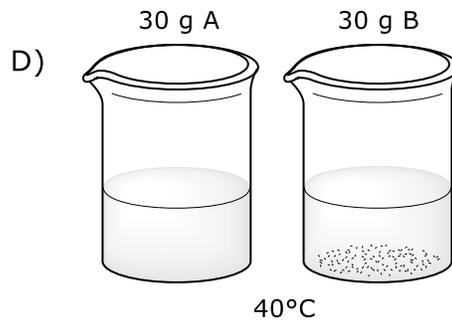
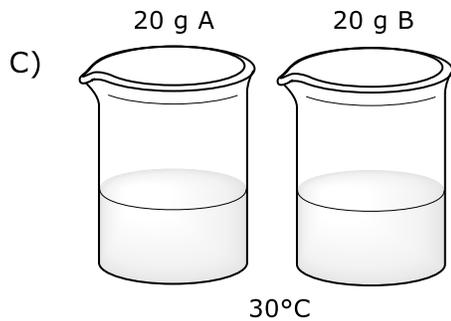
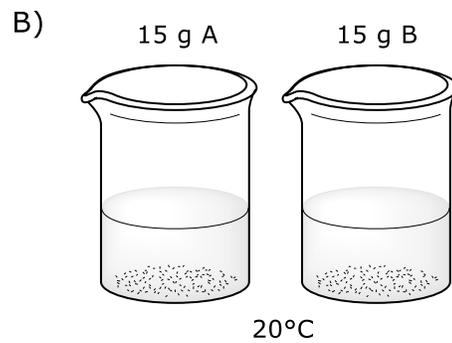
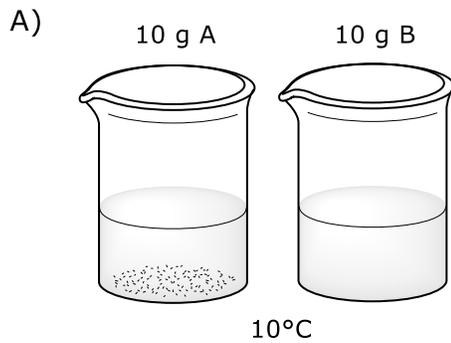
Teniendo en cuenta estos datos y sus conocimientos, la mezcla tiene una concentración molar igual a:

- A) 3,30 M
- B) 1,58 M
- C) 0,71 M
- D) 0,45 M
- E) 0,33 M

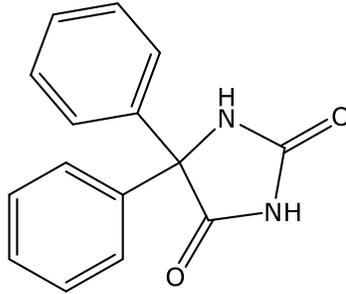
50. Respecto del estudio de solubilidad en agua de 2 sustancias A y B, se colectaron los siguientes datos:

T (°C)	Solubilidad de A (g de soluto / 100 g de agua)	Solubilidad de B (g de soluto / 100 g de agua)
10	13,0	5,0
20	15,0	15,0
30	20,0	25,0
40	28,0	33,2

Considerando las temperaturas de las opciones, ¿cuál contiene la situación exacta que debiese ocurrir en los vasos si se adicionan las cantidades que se indican en 100 gramos de agua?



51. La **fenitoína** es un antiepiléptico usado en el tratamiento de convulsiones y trastornos de la ansiedad. Su estructura molecular se detalla a continuación:



Estableciendo un conteo de átomos, se confirma que su fórmula molecular es

- A)  $C_{15}H_8N_2O_2$   
B)  $C_{15}H_9N_2O_2$   
C)  $C_{15}H_{10}N_2O_2$   
D)  $C_{15}H_{11}N_2O_2$   
E)  $C_{15}H_{12}N_2O_2$
52. La mantequilla, un derivado de la leche, es rica en *grasas saturadas* que elevan los niveles de colesterol LDL (malo), aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En contraste, la margarina se produce a partir de aceites vegetales líquidos que se someten a un proceso de hidrogenación para solidificarlos. En este proceso se generan *grasas trans*, es decir, compuestos de cadena insaturada que también aumentan el colesterol LDL y reducen el colesterol HDL (bueno), incrementando, también, los riesgos para la salud. Al respecto, aun cuando las margarinas actuales contienen significativamente menos grasas trans, debido a procesos de hidrogenación más controlados, todavía hay controversia sobre la calidad de las grasas que contienen.

Desde el punto de vista químico, tanto las grasas saturadas como las grasas trans afectan la salud cardiovascular a nivel molecular pues alteran la estructura y función de las lipoproteínas en el plasma sanguíneo, por lo tanto, decidir cuál es más saludable (mantequilla o margarina) depende del tipo específico de grasa y del nivel de procesamiento.

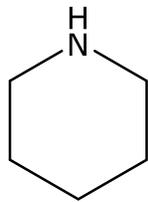
Con base en lo anterior, ¿qué información química permitiría diferenciar entre *grasas saturadas* y *grasas trans*?

- A) Las grasas saturadas contienen moléculas más densas que las presentes en las grasas trans  
B) Todas las grasas saturadas contienen vitaminas liposolubles, no así las grasas de tipo trans  
C) Las grasas saturadas son sólidas a temperatura ambiente, en tanto, las grasas trans son todas líquidas  
D) Las grasas saturadas contienen enlaces simples entre carbonos, en tanto, las grasas trans contienen enlaces dobles

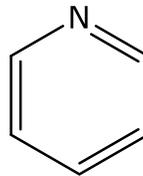
53. La espinaca, un vegetal denominado coloquialmente "oro verde", se destaca por su capacidad de acelerar la producción de colágeno y prevenir la caída del cabello. Contiene en su estructura diversos compuestos orgánicos como vitaminas (A, C, E y K) y minerales (hierro, calcio y magnesio) que desempeñan funciones importantes en la salud capilar. En particular, la vitamina C es un antioxidante que promueve la síntesis de colágeno, una proteína estructural de la piel. Además, la espinaca proporciona hierro, que ayuda a mantener una adecuada oxigenación del cuero cabelludo.

Teniendo en cuenta los beneficios que se mencionan, ¿cuál de las siguientes afirmaciones debe considerarse antes de consumirla?

- A) A fin de evaluar su efectividad, la espinaca sólo debe ser consumida en forma de suplemento
  - B) La espinaca ayuda a incrementar el rendimiento de producción de colágeno, por lo tanto, debe consumirse en exceso y no combinada con otros alimentos
  - C) Dado que la espinaca permite incrementar significativamente los niveles de colágeno, no se requiere de otra fuente de consumo para lograr el objetivo
  - D) Aun cuando la espinaca puede ser beneficiosa, la cantidad y frecuencia de consumo son variables que deben ser estudiadas y clarificadas
54. Una profesora dibujó a sus estudiantes las siguientes 2 estructuras moleculares y les solicitó indicar características que las diferencien:



Piperidina



Piridina

Al respecto, ¿cuál de las siguientes informaciones entregadas por los estudiantes es correcta?

- A) La piperidina contiene 5 átomos de hidrógeno más que la piridina
- B) Ambos compuestos contienen nitrógeno y se consideran aminas secundarias
- C) La piperidina es un compuesto alicíclico, en cambio la piridina es aromática
- D) Las hibridaciones de los átomos de carbono en ambos compuestos son las mismas

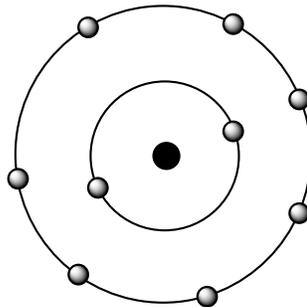
55. Una tarea de investigación relacionada con los modelos atómicos se titula:

*"El papel de los modelos atómicos en la predicción, determinación y comprensión de las propiedades químicas y físicas de los materiales"*

Al respecto, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación es válida y permite abordar el propósito mencionado en el título?

- A) ¿De qué manera influye la disposición de las partículas subatómicas en las distintas reactividades químicas y la estabilidad que presentan algunos materiales?
- B) ¿Cuál es la influencia de los distintos modelos atómicos en la predicción de la posición de los elementos en el sistema Periódico y las propiedades fisicoquímicas de éstos?
- C) ¿Cuál es el impacto que han tenido los modelos atómicos en el desarrollo de nuevos materiales de uso en tecnología con sus propiedades físicas y químicas específicas?
- D) ¿Qué diferencias en los distintos modelos atómicos postulados han sido determinantes para poder predecir las estructuras de los átomos que componen un material y las propiedades asociadas?

56. Considere el siguiente modelo para un ion inestable:



Si se tiene en cuenta que el número de protones en su núcleo permite concluir que se trata de oxígeno, entonces, ¿cuál sería el valor de la carga eléctrica para la especie?

- A) -2
- B) -1
- C) 0
- D) +1
- E) +2

57. Durante un experimento, un estudiante calentó un cubo de hielo en una olla hasta convertirlo totalmente en vapor de agua. Al respecto, ¿cuál de los siguientes cambios describen las transiciones de fase ocurridas?

- A) Primero fusión y luego solidificación
- B) Primero evaporación y luego condensación
- C) Primero fusión y luego sublimación
- D) Primero sublimación y luego condensación
- E) Primero fusión y luego evaporación

58. Cuando el mercurio líquido entra en contacto con el aluminio sólido, ocurre un fenómeno conocido como *amalgamación rápida* y que se explica de la siguiente manera:

1. En general, el aluminio está protegido por una capa de trióxido de dialuminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) que impide su corrosión. Cuando el mercurio interacciona destruye esta capa protectora.
2. Luego, el mercurio difunde en el aluminio y forma una amalgama que debilita su estructura.
3. Con la formación de la amalgama y la humedad ambiental, el oxígeno del aire accede al aluminio, ya sin protección, provocando su oxidación rápida. Como resultado, el metal se corroe y se genera trihidróxido de aluminio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), además de otras sustancias. El proceso continúa hasta que no queda aluminio disponible.

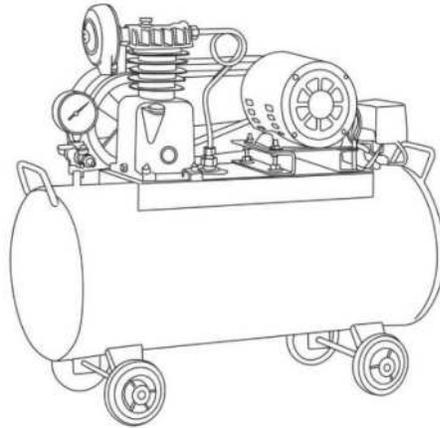
En el contexto de seguridad cotidiano, industrial y de laboratorio, se han emitido regulaciones que prohíben, por ejemplo, a los pasajeros de aviones y barcos portar materiales con mercurio, debido al riesgo que esto genera (la carcasa de aviones y barcos está hecha fundamentalmente de aluminio).

De acuerdo con el análisis de la información, las advertencias y regulaciones provienen de

- A) una hipótesis que debe ser puesta a prueba para autenticar su veracidad.
- B) conclusiones establecidas a partir de estudios experimentales.
- C) análisis de experimentos relacionados con el peligro del mercurio en la salud humana.
- D) resultados obtenidos de estudios teóricos, por lo tanto, son sólo advertencias que implican probabilidad de ocurrencia.

59. El aire comprimido tiene una gran variedad de usos, domésticos e industriales. Algunos, por ejemplo, se relacionan con pintar superficies, inflar neumáticos y cortar materiales.

El sistema más habitual de compresión consiste en tomar aire de la atmósfera y bombearlo dentro de un recipiente de paredes rígidas (un cilindro de acero como el de la figura). Si el volumen no cambia y se introduce gran cantidad de aire, éste quedará a muy alta presión:



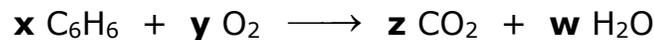
Considerando las leyes de los gases ideales, ¿cuál de los siguientes procesos también permitiría comprimir un gas en un sistema cerrado?

- A) Aumentar el volumen un gas dispuestos en un cilindro que posee un pistón móvil, manteniendo constante la temperatura
  - B) Aumentar la temperatura de un gas dispuesto en un cilindro cerrado, manteniendo el volumen constante en todo momento
  - C) Disminuir la temperatura de un gas mientras se incrementa el volumen del cilindro que lo contiene con ayuda de un pistón móvil
  - D) Disminuir la temperatura de un gas dispuesto en un cilindro que posee un pistón móvil, manteniendo constante la presión
  - E) Disminuir la presión por eliminación de gas desde un recipiente con paredes rígidas. Todo el proceso a temperatura constante
60. Un país desea reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero para cumplir con el Acuerdo de París (protocolo de cambio climático). Para lograrlo, ¿cuál de las siguientes fuentes de energía debiera utilizar en sus procesos industriales y cotidianos?
- A) Petróleo crudo
  - B) Gas licuado
  - C) Energía solar
  - D) Gas natural
  - E) Carbón mineral

61. Un estudiante cuenta con una muestra de gas CO<sub>2</sub> que contiene exactamente 12·10<sup>23</sup> moléculas. Si la expresión para el número de Avogadro es 6·10<sup>23</sup> moléculas/mol, entonces, ¿qué cantidad de moles de moléculas contiene la muestra?

- A) 0,1 mol
- B) 0,5 mol
- C) 1,0 mol
- D) 1,5 moles
- E) 2,0 moles

62. El benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) es un reactivo bastante usado en la síntesis de compuestos orgánicos, debido a que se comporta como un solvente apolar. Dado que sólo contiene carbono e hidrógeno, puede ser quemado en presencia de gas oxígeno generando moléculas de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. La ecuación química para ilustrar la reacción es:



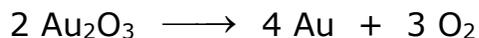
Para lograr que la ecuación quede correctamente balanceada, los coeficientes estequiométricos debiesen ser:

	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	<b>w</b>
A)	6	2	12	15
B)	12	15	6	2
C)	2	15	12	6
D)	15	2	6	12
E)	2	12	15	6

63. Un estudiante desea comprobar si, a partir de la interacción de 2 elementos, es posible generar más de un producto diferente. En tal condición, ¿qué procedimiento debería llevar a cabo?

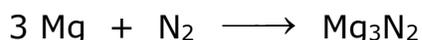
- A) Realizar ensayos modificando la proporción de combinación de masas de los elementos y determinar las masas de los productos que resulten
- B) Realizar ensayos de combustión a partir de diferentes cantidades de ambos elementos, para luego determinar la masa de los productos que se generen
- C) Masar cantidades conocidas y fijas de ambos elementos y luego comparar las masas de los compuestos que se formen
- D) Hacer reaccionar a ambos elementos en presencia de un catalizador y medir el tiempo que demoran en formar los distintos productos

64. El **trióxido de dioro** de fórmula  $\text{Au}_2\text{O}_3$ , se puede calentar a una temperatura elevada y provocar su descomposición en oro metálico y gas oxígeno. La siguiente ecuación química da cuenta de esta reacción:



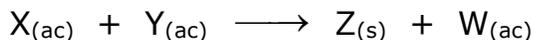
Considerando la estequiometría, si se calienta siempre un número par de moles del reactivo  $\text{Au}_2\text{O}_3$ , se formará siempre

- A) un número impar de moles de gas  $\text{O}_2$ .
  - B) el triple de moles de  $\text{O}_2$  que de  $\text{Au}$ .
  - C) una cantidad de moles de  $\text{O}_2$  mayor a la de  $\text{Au}$ .
  - D) una cantidad de moles de  $\text{O}_2$  equivalente a 1,5 veces la cantidad de  $\text{Au}_2\text{O}_3$ .
65. Una muestra de 50 g de sulfato de aluminio, cuya fórmula es  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , contiene 9 gramos de metal. Según esto, la composición porcentual en masa para *Al* en el compuesto es
- A) 10%
  - B) 12%
  - C) 15%
  - D) 18%
  - E) 36%
66. En la siguiente ecuación se ilustra la reacción de formación elemental de *dinitruro de trimagnesio*:



Al respecto, si se mezclan 3 moles de cada reactivo, la máxima cantidad de  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  que puede generarse es:

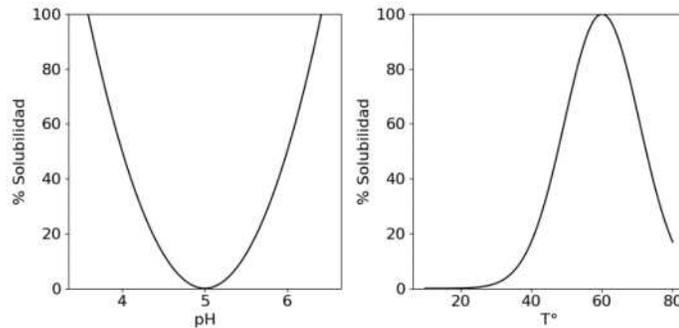
- A) 1 mol
  - B) 2 moles
  - C) 3 moles
  - D) 4 moles
  - E) 6 moles
67. Considere la siguiente ecuación hipotética:



Si usted llevase a cabo esta reacción consumiendo por completo los reactantes, ¿qué técnica de separación utilizaría para obtener los productos Z y W como sólidos puros?

- A) Decantación e imantación
- B) Destilación y decantación
- C) Filtración y evaporación
- D) Evaporación y centrifugación

68. Una estudiante investigó la solubilidad en agua de una proteína a distintos valores de pH y temperatura. Con los datos recogidos, construyó los siguientes gráficos:



De acuerdo con el análisis de ambos, es correcto concluir que:

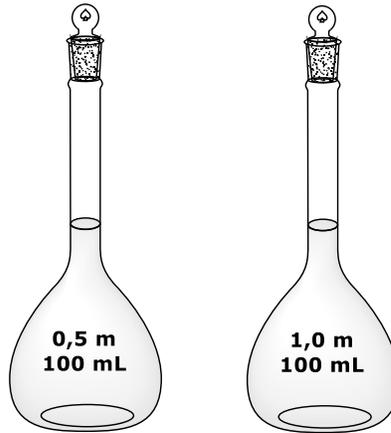
- A) La proteína muestra su mínima solubilidad en agua a pH 5 y máxima a 60°C
  - B) La solubilidad en agua de la proteína aumenta si se incrementa el pH y la temperatura
  - C) La solubilidad es mayor a baja temperatura y disminuye conforme aumenta el pH
  - D) La solubilidad es mínima a pH 4 y se mantiene constante en el rango de temperatura estudiado
69. Una profesora consultó a sus estudiantes por las características que debe tener un solvente para que disuelva eficazmente a un soluto sin interferir en los procesos químicos. Al respecto, Josefina, una alumna muy destacada, en la clase siguiente escribió en el pizarrón parte de la respuesta:

1. Alta capacidad disolvente: Debe disolver una amplia variedad de solutos.
2. Baja reactividad química: No debe reaccionar con los solutos o los reactivos durante la interacción
3. Volatilidad controlada: Debe ser fácilmente recuperable por evaporación, pero su volatilidad no puede ser tan alta para no perder masa de éste
4. Inocuidad: Debe tener baja toxicidad y poco impacto ambiental
5. Estabilidad: Debe ser resistente en un amplio rango de temperaturas

La profesora, junto con felicitar y agradecer la respuesta, le indicó que olvidó mencionar y describir una característica muy importante. Según sus conocimientos, ¿a qué característica alude la profesora?

- A) A la densidad del solvente
- B) A la conductividad eléctrica del solvente
- C) A la facilidad para mezclarse con ácidos y bases
- D) Al grado polaridad que debe tener el solvente

70. Un químico preparó las siguientes 2 soluciones acuosas disolviendo distintas cantidades de un mismo soluto:



Los matraces con las mezclas los almacenó en un refrigerador cuya temperatura era de  $0^{\circ}\text{C}$ . Al día siguiente, cuando las retiró, observó que ambas estaban en fase líquida y no congelaron.

Con el fin de investigar, decidió determinar por separado las temperaturas de congelación de ambas soluciones. Ambas congelaron a menos de  $0^{\circ}\text{C}$ , siendo la más concentrada la de menor valor. Según esto, ¿qué conclusión se puede establecer respecto de las mezclas?

- A) El volumen de las soluciones influye directamente en sus temperaturas de congelación
  - B) El punto de congelación es menor en la solución más concentrada porque contiene más solvente que la más diluida
  - C) La presencia del soluto provoca un descenso en el punto de congelación, siendo la de menor valor aquella que contiene más soluto disuelto
  - D) El descenso en el punto de congelación ocurre sólo porque los solutos en ambas mezclas se encuentran disociados. Son los iones los que provocan un descenso crioscópico
71. Un farmacéutico requiere preparar una solución de un antibiótico para administrar a un paciente. El medicamento está disponible en una concentración de  $100\text{ mg/mL}$ , sin embargo, la dosis requerida para el paciente es de  $25\text{ mg/mL}$ . Si el farmacéutico necesita  $200\text{ mL}$  de la solución diluida, ¿qué volumen de la solución concentrada debe usar para prepararla?
- A)  $25\text{ mL}$
  - B)  $50\text{ mL}$
  - C)  $75\text{ mL}$
  - D)  $100\text{ mL}$
  - E)  $125\text{ mL}$

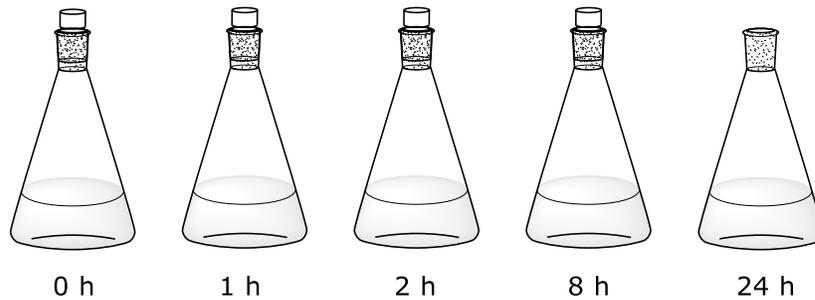
72. Pablo preparó una solución mezclando otras dos con los siguientes volúmenes y concentraciones:

Solución 1	200 mL	0,6 mol/L
Solución 2	300 mL	0,3 mol/L

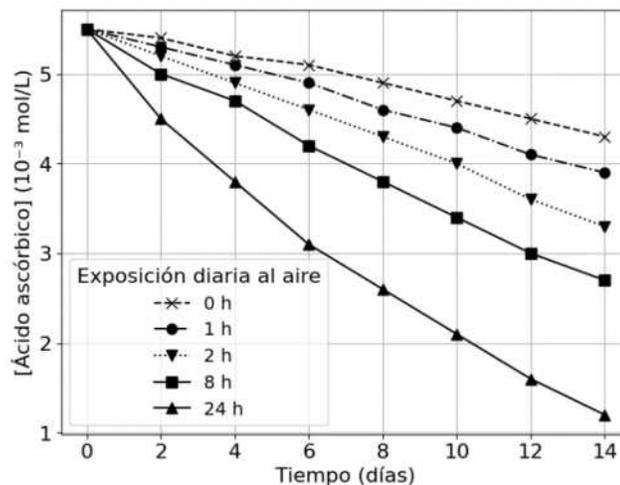
De acuerdo con los datos, la concentración de la mezcla debió ser:

- A) 0,15 mol/L  
B) 0,22 mol/L  
C) 0,31 mol/L  
D) 0,42 mol/L  
E) 0,84 mol/L
73. A la hora del almuerzo, Fernando disolvió un sobre de jugo en polvo en un jarro que contenía 1 litro de agua. Como le llegaron visitas, fue hasta la cocina, cogió un jarro con capacidad para 2 litros, adicionó 3 sobres del mismo jugo en polvo y luego agua hasta el máximo de capacidad. Luego, dispuso ambos jarros en la mesa y ofreció a todos los que estaban sentados. Respecto de ambas preparaciones, es correcto afirmar que:
- A) La concentración de jugo en ambos jarros es idéntica  
B) La concentración en el jarro con capacidad para 1 litro es menor que en el jarro con el doble de capacidad  
C) La concentración en el jarro con capacidad para 2 litros es el triple respecto de la mezcla preparada en el jarro con capacidad para 1 litro  
D) Las concentraciones en ambos jarros son distintas, no así la cantidad en gramos de jugo en polvo adicionado
74. Si se disuelven 30,0 gramos de cloruro de sodio (NaCl) en 180,0 g de agua y se prepara una solución salina. Al respecto, ¿qué concentración debiese tener?
- A) Igual a 30,0% m/m  
B) Entre 15% y 20,0% m/m  
C) Igual a 12,0% m/m  
D) Menor a 11,1% m/m  
E) Menor a 15,0% m/m

75. Un alumno investigó el efecto sobre la concentración de ácido ascórbico (vitamina C) proveniente de un zumo de naranjas al ser expuesta al aire. Para tal efecto diseñó un experimento que constaba de volúmenes idénticos de este ácido dispuestos en matraces con la misma capacidad, los que fueron introducidos en un refrigerador a 5°C durante dos semanas. Cada 2 días algunas muestras fueron expuestas al aire quitando la tapa del matraz por algunas horas y luego reponiendo la tapa. El tiempo de cada matraz destapado y expuesto al aire fue el siguiente:



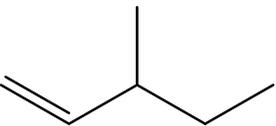
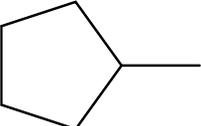
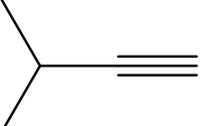
Con los datos de cambio de concentración de ácido ascórbico se construyó el siguiente gráfico:



Al respecto, ¿cuál de las siguientes conclusiones es coherente con los resultados?

- A) La mayor pérdida de concentración de ácido ascórbico ocurrió en el recipiente expuesto a alta temperatura en el refrigerador
- B) La concentración de ácido ascórbico disminuye más rápidamente en la muestra que estuvo expuesta más tiempo al aire, es decir, 24 horas
- C) La exposición al aire no está relacionada con el cambio en la concentración de ácido ascórbico, pues en todos los ensayos hubo disminución
- D) La muestra que siempre estuvo tapada evidenció una disminución más acelerada en la concentración de ácido ascórbico respecto de aquella que nunca se tapó

76. Considere los siguientes hidrocarburos:

Compuesto 1	Compuesto 2	Compuesto 3
		

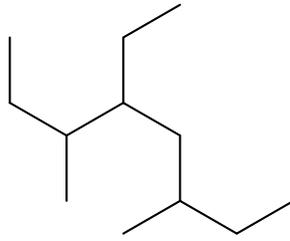
Del análisis y comparación de cada una de las estructuras, es correcto afirmar que:

- A) La energía de la insaturación en el compuesto 3 es mayor que la energía de la insaturación en el compuesto 1
  - B) Los tres compuestos presentan mayor cantidad de átomos de carbono que de hidrógeno
  - C) Los compuestos 1 y 3 presentan la misma cantidad de átomos de carbono, por lo tanto, coinciden en sus fórmulas moleculares
  - D) Dado que los 3 compuestos son hidrocarburos, deben presentar similares valores para sus temperaturas de ebullición
77. En una investigación reciente se advierte sobre los posibles efectos secundarios de algunos edulcorantes presentes en los llamados productos "light" o "zero". Estos efectos van desde malestar estomacal, hinchazón y gases. Entre estos, se cuentan el maltitol, sorbitol, manitol, xilitol y eritritol, presentes en alimentos sin azúcar. Estos edulcorantes pertenecen al grupo de los polioles, y su capacidad de fermentación en el intestino es lo que desencadena dichos síntomas.

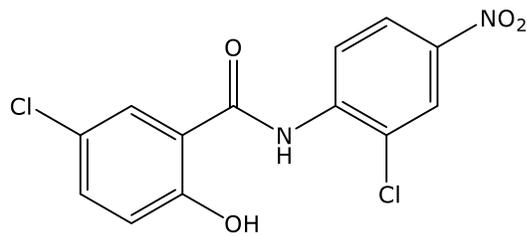
Para investigar el impacto de estos edulcorantes en la salud digestiva, ¿cuál de las siguientes variables debería ser controlada al realizar un experimento con distintos grupos de personas que consumen los edulcorantes?

- A) Tipo de alimento que se consume
- B) Cantidad de edulcorante administrado
- C) Peso de las personas sometidas al experimento
- D) Edad de las personas que se someten al experimento

78. De acuerdo con sus conocimientos, el nombre oficial del siguiente alcano ramificado debe ser

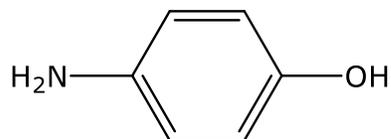


- A) 2,4-dietil-5-metilheptano.  
B) 3-sec-butil-5-metilheptano.  
C) 5-sec-butil-3-metilheptano.  
D) 5-etil-3,6-dimetiloctano.  
E) 4-etil-3,6-dimetiloctano.
79. El siguiente principio activo está incluido en un medicamento antiparasitario utilizado en el tratamiento de infecciones causadas por *tenias* (gusanos del tipo cestodos) en humanos:



En su estructura se verifica la presencia del grupo funcional de nombre

- A) nitrilo.  
B) amina.  
C) amida.  
D) cetona.  
E) aldehído.
80. El compuesto que se ilustra es orgánico y aromático. De acuerdo con las reglas oficiales de nomenclatura, debiese nombrarse como:



- A) 4-aminofenol  
B) 4-hidroxianilina  
C) 4-amino-1-bencenol  
D) 1-amino-4-hidroxibenceno