FORMA 171

Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES)

CIENCIAS - QUÍMICA

Proceso de Admisión 2026

1. Esta prueba contiene 80 preguntas de los tres ejes de Ciencias, 75 de las cuales serán consideradas para el cálculo del puntaje final de la prueba. Está organizada de modo que las primeras 54 preguntas corresponden al Módulo Común y las siguientes 26 preguntas corresponden al Módulo Electivo de Química. Hay preguntas de 4 opciones de respuesta (A, B, C y D) y de 5 opciones (A, B, C, D y E). En ambos casos, **solo una de las opciones es correcta.**
2. **Comprueba que la forma que aparece en tu hoja de respuestas sea la misma de tu folleto**. Completa todos los datos solicitados, de acuerdo con las instrucciones contenidas en esa hoja, porque **estos son de tu exclusiva responsabilidad**. Cualquier omisión o error en ellos impedirá que se entreguen tus resultados. Se te dará tiempo para completar esos datos antes de comenzar la prueba.
3. **Dispones de 2 horas y 40 minutos para responder las 80 preguntas**. Este tiempo comienza después de la lectura de las instrucciones, una vez contestadas las dudas y completados los datos de la hoja de respuestas.
4. Las respuestas a las preguntas se marcan en la hoja de respuestas que se te entregó. Marca tu respuesta en la fila de celdillas **que corresponda al número de la pregunta que estás contestando**. Ennegrece completamente la celdilla, tratando de no salirte de sus márgenes. Hazlo **exclusivamente** con lápiz de grafito Nº 2 o portaminas HB.
5. **No se descuenta puntaje por respuestas erradas**.
6. Contesta directamente en la hoja de respuestas. Puedes usar este folleto como borrador, pero deberás traspasar tus respuestas a la hoja de respuestas. Ten presente que para la evaluación se **considerarán exclusivamente las respuestas marcadas en dicha hoja.**
7. Cuida la hoja de respuestas. **No la dobles. No la manipules innecesariamente**. Escribe en ella solo los datos pedidos y las respuestas. Evita borrar para no deteriorarla. Si lo haces, límpiala de los residuos de goma.
8. El número de serie del folleto **no tiene relación** con el número del código de barra que aparece en la hoja de respuestas. Por lo tanto, pueden ser iguales o distintos.
9. Es **obligatorio** devolver íntegramente este folleto y la hoja de respuestas antes de abandonar la sala.
10. Recuerda que **está prohibido** copiar, fotografiar, publicar, compartir en redes sociales y reproducir total o parcialmente, por cualquier medio, las preguntas de esta prueba.
11. Tampoco se permite el uso de teléfono celular, calculadora o cualquier otro dispositivo electrónico durante la rendición de la prueba.
12. Finalmente, anota tu número de Cédula de Identidad (o Pasaporte) en los casilleros que se encuentran en la parte inferior de este folleto, lee y firma la declaración correspondiente.

DECLARACIÓN: declaro conocer y aceptar la normativa que rige al Proceso de Admisión a las universidades chilenas y soy consciente de que, en caso de colaborar con la reproducción, sustracción, almacenamiento o transmisión, total o parcial, de este folleto, a través de cualquier medio, me expongo a la exclusión inmediata de este Proceso, sin perjuicio de las demás acciones o sanciones legales.

		.				.				–	

Número de cédula de identidad (o pasaporte)

Firma

Para la resolución de algunas preguntas, se adjunta una parte del sistema periódico hasta el elemento Nº 20.

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						

Además, en esta prueba se considerará que:

- la sigla (u.a.) significa unidades arbitrarias, a menos que se especifique en la pregunta otro significado.
- en aquellas preguntas que refieren a procedimientos experimentales, se asume que estos han sido desarrollados de manera correcta, a menos que se señale explícitamente lo contrario.
- cuando se requiera de la magnitud de la aceleración de gravedad en la Tierra para un cálculo específico y esta no se presente en la pregunta, se debe considerar su valor igual a $10\ \frac{m}{s^2}$.
- las figuras son indicativas, lo que significa que no están a escala, a menos que se explicite lo contrario.
- cuando se indica que un parámetro es **despreciable** (como el roce, la resistencia eléctrica, entre otros), quiere decir que su influencia no debe considerarse para la resolución de la pregunta.
- una **cuerda ideal** es inextensible y de masa despreciable. Una **polea ideal** tiene roce despreciable.
- en aquellas preguntas en donde se menciona el uso de animales en experimentación científica, se da por hecho el cumplimiento de los protocolos bioéticos correspondientes, por lo que no se especifican explícitamente.

Registro de Propiedad Intelectual N° 2025-A-2581.
Universidad de Chile.
Derechos reservados ©. Prohibida su reproducción total o parcial.

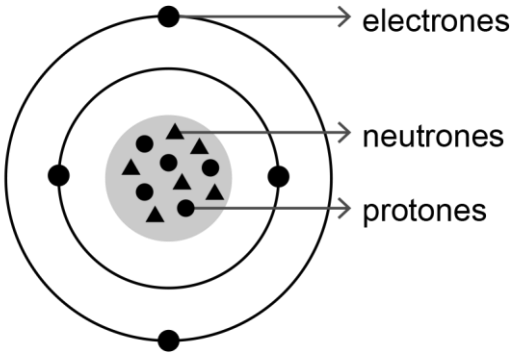
1. Con respecto a los cambios químicos y físicos ocurridos en la vida cotidiana, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una situación que se fundamenta en un cambio físico?

   A) Cuando una señal metálica en la carretera se torna rojiza en el tiempo.
   B) Cuando se exhala sobre un espejo empañándolo y se forman minúsculas gotas de agua.
   C) Cuando se retira la cáscara de una manzana y esta al cabo de unos minutos se torna de color marrón.
   D) Cuando se agrega unas gotas de limón a una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio y se produce un burbujeo intenso.

2. A comienzos del siglo XX, un científico propuso un modelo atómico formado por un núcleo y electrones girando a su alrededor. Este modelo surgió de experimentos donde hizo colisionar partículas positivas alfa contra una lámina delgada de oro, encontrando que la gran mayoría de las partículas alfa que colisionaron con la lámina no modificaron su trayectoria original. Sumado a lo anterior, una cantidad de una en cien mil partículas alfa no logró atravesar la lámina de oro, desviándose en dirección opuesta, y una cantidad aún menor de partículas alfa cambiaron su trayectoria al atravesar la lámina. De acuerdo con lo descrito anteriormente, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

   A) El átomo está formado principalmente por espacio vacío.
   B) El átomo tiene un núcleo que ocupa todo el volumen atómico.
   C) El átomo tiene electrones que se repelen con las partículas alfa.
   D) El átomo tiene partículas en su núcleo de carga contraria a las partículas alfa.

3. En la primera clase de química de Fernando, su profesor le pide elaborar una representación de un átomo neutro con cinco protones, según el conocimiento que ha adquirido previamente. El modelo de Fernando se presenta a continuación:



Cuando el profesor observó la representación, notó que era incorrecta. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones indica el error?

A) La ausencia de orbitales.
B) La cantidad de neutrones totales.
C) La cantidad de electrones totales.
D) El salto de electrones entre diferentes niveles.

4. Con respecto a los núcleos de los átomos X, Y y Z, simbolizados por:

$$^{60}_{27}X \qquad ^{56}_{26}Y \qquad ^{59}_{27}Z$$

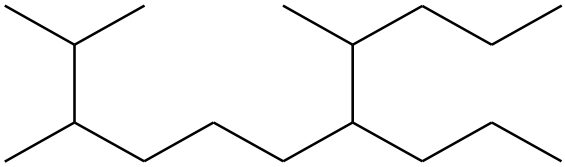
¿Cuál de las siguientes opciones es correcta?

A) X e Y tienen distinto número de neutrones
B) Y y Z tienen igual número de neutrones
C) X y Z son elementos diferentes
D) X e Y son elementos iguales

5. Una estudiante de educación media quiere saber si existe una relación entre la hibridación del átomo de carbono (C) en un compuesto orgánico y su temperatura de ebullición. Para ello, se controlaron dos probables efectos: la longitud de la cadena de C y la presencia de elementos distintos a C e hidrógeno (H). A partir de lo anterior, ¿cuál de los siguientes procedimientos resumidos es adecuado para que la estudiante logre su objetivo?

A) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos formados por una cadena de dos átomos de C, uno que presente un enlace simple, otro un enlace doble y otro un enlace triple.
B) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos, uno formado por dos átomos de C y enlaces simples, otro por tres átomos de C y un enlace doble, y otro por cuatro átomos de C y un enlace triple.
C) Determinar la temperatura de ebullición de un hidrocarburo formado únicamente por átomos de C e H, y que presente por lo menos un enlace doble y un enlace triple.
D) Determinar la temperatura de ebullición de tres hidrocarburos, uno que presente solo átomos de C con hibridación sp^2 y otro que presente un átomo de C con hibridación sp.

6. Existen diferentes tipos de hidrocarburos, por ejemplo los usados como combustibles para el funcionamiento de vehículos. La siguiente representación corresponde a uno de ellos:



Al respecto, ¿cuál es el número de átomos de carbono de la cadena principal?

A) 11
B) 10
C) 9
D) 8

7. Para una investigación universitaria, un agrónomo se propuso realizar una plantación de especies frutales que generen frutos con una gran cantidad de vitamina C. Para ello, controló las condiciones de humedad y tipo de suelo. Luego de su investigación, hizo un análisis de sus frutos y procedió a la producción de un solo tipo de especie. En la siguiente tabla se presentan algunos de los datos obtenidos por el agrónomo.

Fruto analizado	Número de frutas	Masa de fruta utilizada (g)	Cantidad de vitamina C (mg)
Naranja	4	500	256
Papaya	1	500	320
Kiwi	10	500	465

Con base en los datos recopilados, ¿cuál es la pregunta de investigación correcta que pudo haber guiado esta investigación?

A) ¿En qué estructura de la especie frutal hay mayor cantidad de vitamina C?
B) ¿Cómo varía la cantidad de vitamina C presente en diversos tipos de frutas?
C) ¿Qué factores determinan la cantidad de vitamina C presente en diversos tipos de frutas?
D) ¿Cuáles son las condiciones de humedad y tipo de suelo para producir frutos con gran cantidad de vitamina C?

8. El siguiente compuesto orgánico,

$$H_3C — O — CH_2 — CH_3$$

presenta el grupo funcional

A) cetona.
B) alcohol.
C) éter.
D) éster.
E) aldehído.

9. Un grupo de estudiantes se encuentra investigando el comportamiento de un gas que se genera como consecuencia de la descomposición de cierto material orgánico. Mediante ensayos determinan que una cantidad de sustancia fija de este gas, a presión constante, mantiene un comportamiento directamente proporcional entre su volumen y la temperatura a la que es sometido. Al respecto, ¿cuál de los siguientes materiales permitió medir la variable dependiente de este experimento?

A) Un termómetro que registra la temperatura a la que se somete el gas.
B) Una balanza analítica que mide con precisión y exactitud la masa del gas.
C) Un barómetro que mide la presión en tiempo real a la que fue sometido el gas.
D) Un cilindro graduado con un émbolo móvil que se ajusta al volumen del gas.

10. Un grupo de investigación realizó un estudio en una muestra de personas que se encontraban en estado de reposo y a nivel del mar, en donde se determinaron los niveles de hemoglobina carboxilada después de exposiciones a determinadas concentraciones de CO ambientales durante diferentes períodos de tiempo. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

CO en el ambiente (mg/m^3)	Porcentaje promedio de carboxihemoglobina al cabo de 1 hora (%)	Porcentaje promedio de carboxihemoglobina al cabo de 8 horas (%)
12	0,4	1,4
23	0,8	2,8
35	1,3	4,1
58	2,5	7,5
115	3,5	11,3

En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

A) A medida que aumenta el porcentaje de hemoglobina carboxilada, aumentan los signos y síntomas de las personas expuestas al CO ambiental.
B) A medida que aumenta la concentración de CO ambiental, aumenta el porcentaje de hemoglobina carboxilada en los dos tiempos estudiados.
C) A medida que aumenta el tiempo de exposición de las personas al CO ambiental, la unión de este gas a la hemoglobina se hace irreversible.
D) A medida que aumenta la concentración de O_2 a nivel del mar, el porcentaje de hemoglobina carboxilada en las personas disminuye en los dos tiempos estudiados.

11. En una clase de química, una estudiante está analizando la reacción de síntesis de ácido nítrico, HNO_3, a partir de óxido de nitrógeno (V), N_2O_5, y agua, H_2O. Como desafío, la profesora le pide a la estudiante calcular la cantidad de N_2O_5 necesario para obtener 4,0 mol de HNO_3, suponiendo que se tiene la cantidad suficiente de agua.
Al respecto, ¿cuál es la respuesta correcta que debe entregar la estudiante?

A) 0,5 mol.
B) 2,0 mol.
C) 4,0 mol.
D) 8,0 mol.

12. Se ha demostrado que la administración conjunta de ciertas duplas de fármacos contra el cáncer puede mejorar la eficiencia en la muerte de células cancerosas, con respecto a la administración de cada uno por separado. Teniendo esto en cuenta, un grupo de investigadores del área de química farmacológica ha estudiado la administración de una nueva combinación entre los fármacos Dox y Cur, en células sanas y cancerosas, provenientes de una misma línea celular estomacal. Parte de los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Masa de Dox (mg)	Masa de Cur (mg)	Relación entre Dox/Cur (mol/mol)	Muerte de células cancerosas de estómago (%)	Muerte de células sanas de estómago (%)
0,8	1,1	1:2	50,5	26,6
1,0	0,7	1:1	62,2	16,5
1,5	0,5	2:1	80,1	10,1
3,0	1,0	2:1	80,0	15,7
4,5	1,5	2:1	81,0	25,9

Basado en los resultados informados anteriormente, ¿qué alcance científico puede tener esta investigación para la creación de una nueva terapia farmacológica?

A) Usar una dosis combinada de Dox y Cur permitirá una terapia más efectiva contra diferentes tipos de cáncer.
B) Aumentar la masa de ambos fármacos en la dosis aplicada permitirá una terapia más efectiva contra el cáncer de estómago.
C) Disminuir la masa de Cur en la dosis aplicada podría disminuir la muerte de células sanas en pacientes enfermos de cáncer.
D) Aplicar una dosis con el doble, en cantidad de sustancia, de Dox en relación a Cur podría mejorar el tratamiento en pacientes con cáncer de estómago.

13. En el contexto de un estudio para verificar las proporciones en que se unen los elementos X e Y para formar dos compuestos, se hacen reaccionar distintas masas del elemento Y con una misma masa del elemento X, a una temperatura de 25 °C y 1 atm de presión.
Los resultados del estudio se muestran en la tabla siguiente:

Masa del elemento X (g)	Masa del elemento Y (g)	Masa de compuesto (g)
2	1,5	3,5
2	3	5

¿Cuál de las siguientes opciones identifica correctamente las variables de este estudio?

	Variable dependiente	Variable independiente
A)	Masa del elemento X	Masa del elemento Y
B)	Masa del compuesto	Masa del elemento X
C)	Masa del compuesto	Masa del elemento Y
D)	Masa del elemento Y	Masa del elemento X

14. Dos sustancias, X e Y, reaccionan para formar el compuesto Z, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Masas iniciales		Masas finales	
Masa de X (g)	Masa de Y (g)	Masa de Z (g)	Exceso
28	6	34	0
14	6	17	3 g de Y
30	6	34	2 g de X

A partir de los datos anteriores, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

A) Las masas iniciales de las sustancias X e Y son iguales a la masa final de Z.
B) 7 g de la sustancia X reaccionan exactamente con 2,5 g de la sustancia Y.
C) Para formar Z, las sustancias X e Y se unen en una proporción en masa de 14:3.
D) 30 g de la sustancia X reaccionan exactamente con 6 g de la sustancia Y.

15. Un grupo de estudiantes se encuentra analizando una reacción de precipitación representada mediante la siguiente ecuación:

$$BaCl_2\ (ac) + Na_2SO_4\ (ac) \longrightarrow 2\ NaCl\ (ac) + BaSO_4\ (s)$$

Para llevar a cabo la reacción, utilizaron una gradilla donde colocaron 5 tubos de ensayo y agregaron a cada uno un determinado volumen de $BaCl_2$ y Na_2SO_4, calculando la cantidad de sustancia agregada para ambos reactivos. Luego, determinaron la cantidad en mol de precipitado ($BaSO_4$) formado en cada uno de los tubos de ensayo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tubo de ensayo	Cantidad de $BaCl_2$ (mol)	Cantidad de Na_2SO_4 (mol)	Cantidad de $BaSO_4$ (mol)
1	0,0001	0,0009	0,0001
2	0,0002	0,0008	0,0002
3	0,0003	0,0007	0,0003
4	0,0004	0,0006	0,0004
5	0,0005	0,0005	0,0005

En relación con el análisis de estos resultados, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta sobre la cantidad en mol obtenida de precipitado?

A) La cantidad depende del reactivo en exceso, que corresponde al $BaCl_2$
B) La cantidad depende del reactivo en exceso, que corresponde al Na_2SO_4
C) La cantidad depende del reactivo limitante, que corresponde al Na_2SO_4
D) La cantidad depende del reactivo limitante, que corresponde al $BaCl_2$

16. Para ayudar a combatir una epidemia provocada por un virus, un grupo de investigadores en microbiología desea evaluar el poder desinfectante de soluciones que puedan ser fácilmente preparadas en el hogar. Para cumplir con esto, extraen un cierto volumen de un recipiente que contiene una solución de cloro comercial y agregan agua destilada hasta alcanzar un determinado volumen de solución. Los volúmenes utilizados se muestran en la siguiente tabla:

Volumen de solución comercial (mL)	Volumen de solución final (mL)
2,0	20
2,0	100
0,1	100

Considerando el procedimiento realizado por los investigadores, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una variable fija?

A) El volumen de solución final.
B) El volumen de solución comercial.
C) La concentración de cloro en la solución final.
D) La concentración de cloro en la solución comercial.

17. Realizando una investigación sobre la química del vino, un grupo de estudiantes recopiló la siguiente información:

- Estudiante 1: la escala Brix, creada en el siglo XIX por el matemático e ingeniero alemán Adolf Brix, se usa hasta el día de hoy en la industria alimentaria para medir el contenido aproximado de azúcar presente en alimentos como frutas y hortalizas.
- Estudiante 2: un grado Brix (°Bx) corresponde a un gramo de azúcar disuelto en 100 gramos de solución.
- Estudiante 3: en la industria del vino, los grados Brix se miden antes de la cosecha de la uva para determinar el contenido de azúcar del jugo de uva y, por lo tanto, el contenido de alcohol que tendría el vino una vez fermentado el azúcar.
- Estudiante 4: durante la etapa de fermentación, se deben medir los grados Brix al menos una vez al día, y ajustarlo si es necesario, para obtener una densidad aproximada de 1 g/mL y un valor de 18 a 24 °Bx.

Con respecto a la información recopilada, ¿qué opción clasifica correctamente el componente de la investigación descrito por los estudiantes?

A) El estudiante 1 informó una hipótesis.
B) El estudiante 2 informó una conclusión.
C) El estudiante 3 informó un modelo.
D) El estudiante 4 informó un procedimiento.

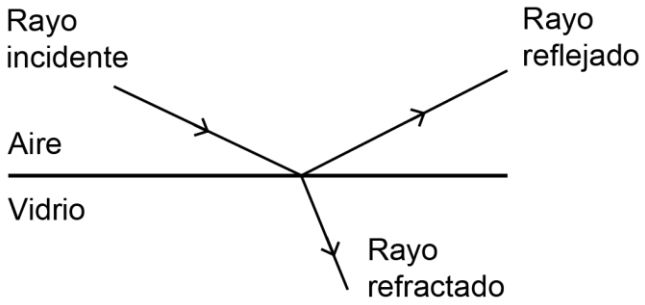
18. Se mezclan las siguientes disoluciones acuosas de HCl:

10,0 mL de HCl 1,00 mol/L.
20,0 mL de HCl 0,50 mol/L.
50,0 mL de HCl 0,20 mol/L.

¿Cuál es la concentración de la disolución resultante?

A) 0,250 mol/L
B) 0,300 mol/L
C) 0,375 mol/L
D) 1,700 mol/L
E) 2,670 mol/L

19. Un grupo de estudiantes hace incidir un rayo luminoso desde el aire hacia el vidrio y mide la frecuencia del rayo incidente, reflejado y refractado, los cuales se representan en la siguiente figura:



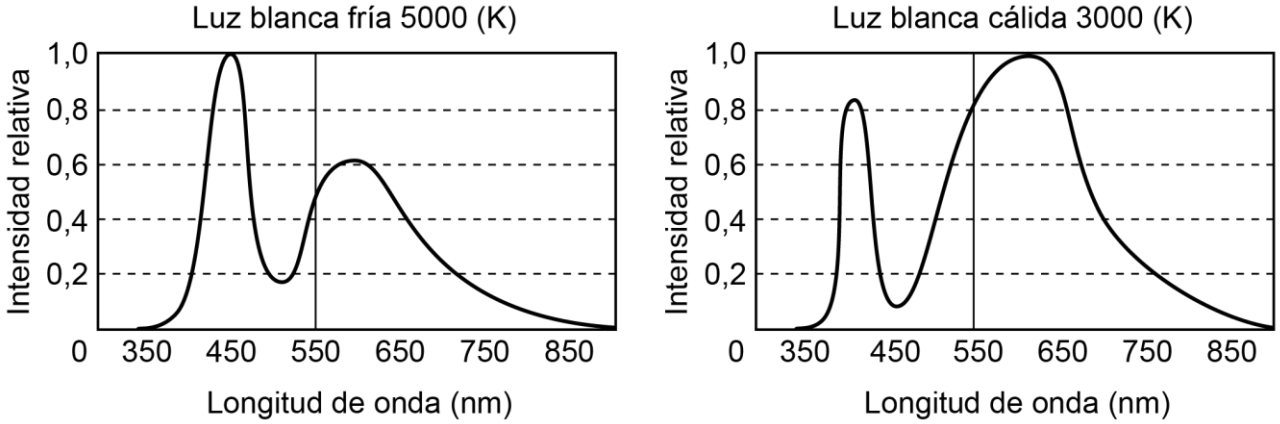
A partir de lo anterior, ¿cuál de los siguientes objetivos de investigación se relaciona directamente con el procedimiento realizado?

A) Comprobar si en el instante de la incidencia hay reflexión y refracción simultáneamente.
B) Comprobar si en el instante de la incidencia hay absorción de color del rayo incidente.
C) Comprobar si los rayos incidente, reflejado y refractado, están en mismo plano.
D) Comprobar si los rayos incidente, reflejado y refractado, tienen el mismo color.

20. Una investigación reciente demostró que un nuevo material, diseñado específicamente para bloquear un espectro muy amplio de ondas electromagnéticas, logró una eficiencia del 99,9 %. Al respecto, ¿qué producto tecnológico podría diseñarse a partir de este material?

A) Un recubrimiento para trajes de astronautas
B) Un recubrimiento para antenas parabólicas
C) Un aislante para materiales de construcción
D) Un amplificador de señal para dispositivos inalámbricos

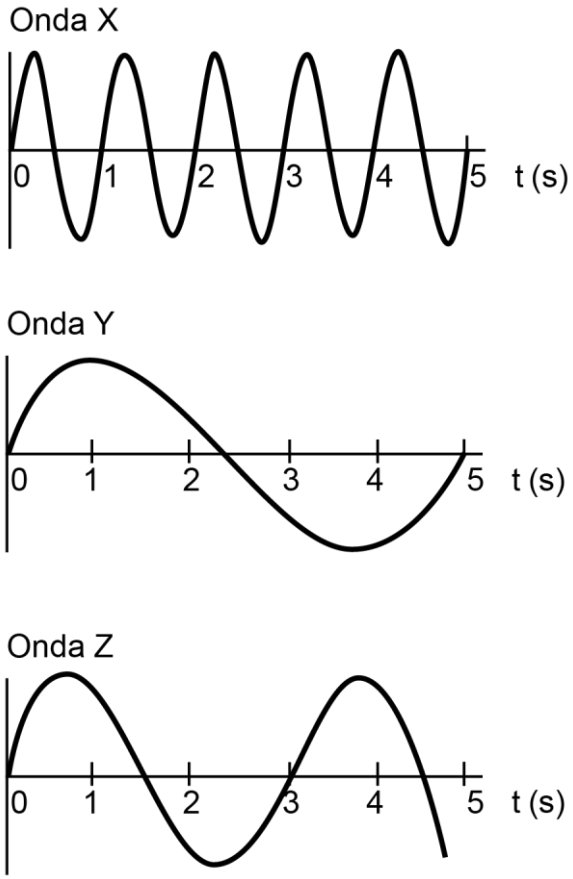
21. Un grupo de estudiantes encuentra, en el informe de 2021 del Ministerio del Medio Ambiente, la siguiente información sobre las características de dos tipos de luz led con sus respectivos colores:



A partir del análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

A) La intensidad relativa para longitudes de onda de 550 nm es mayor en luces led de mayor temperatura.
B) La intensidad relativa para longitudes de onda de 450 nm es menor en luces led de menor temperatura.
C) La intensidad relativa es directamente proporcional a la longitud de onda en ambos tipos de luz led.
D) La intensidad relativa de la luz determina la temperatura y el color de la luz led.

22. Cuatro jóvenes se encuentran estudiando el perfil de tres ondas electromagnéticas (onda X, Y y Z) que se propagan en un mismo medio, graficados todos a una misma escala, tal como se representa en la siguiente figura:



Considerando el análisis de los perfiles de las ondas X, Y y Z, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

A) El periodo de las ondas X, Y y Z es el mismo.
B) La longitud de onda de las ondas X, Y y Z es la misma.
C) La velocidad de la onda Y es mayor que la velocidad de la onda Z.
D) La frecuencia de la onda X es mayor que la frecuencia de la onda Z.

23. Durante una actividad experimental, un grupo de estudiantes observa las imágenes que distintos tipos de espejos forman de un mismo objeto, manteniendo fija la distancia entre el objeto y cada espejo. Luego, registran los cambios de altura y orientación observadas en las imágenes respecto al objeto, tal como se indica en la siguiente tabla:

Espejo	Altura de la imagen con respecto al objeto	Orientación vertical de la imagen con respecto al objeto
1	Igual	Derecha
2	Más grande	Derecha
3	Igual	Invertida
4	Más pequeña	Derecha

A partir de la información de la tabla, ¿cuál de las siguientes inferencias es correcta?

A) Los espejos 1 y 4 corresponden a espejos curvos con idéntica distancia focal.
B) Los espejos 1 y 3 corresponden a espejos planos con las mismas dimensiones.
C) Los espejos 2 y 3 corresponden a un mismo tipo de espejo curvo con diferente distancia focal.
D) Los espejos 1 y 2 corresponden a un mismo tipo de espejo curvo con la misma distancia focal.

24. Un grupo de estudiantes desea determinar experimentalmente si el tamaño de una imagen generada por una lente divergente está relacionado con el radio de curvatura del lente. Parte del procedimiento consiste en ubicar el objeto frente a una lente y detrás de ella una cámara digital, con la cual toman una foto y luego con una regla miden el tamaño de la imagen en la pantalla de su cámara.
A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes acciones complementa de mejor forma el procedimiento experimental realizado por el grupo de estudiantes para lograr el objetivo planteado?

A) Reemplazar la lente por otra diferente y volver a tomar una foto.
B) Reemplazar el objeto por otro diferente y volver a tomar una foto.
C) Ubicar la cámara entre la lente y el objeto, y volver a tomar una foto.
D) Aumentar la distancia entre la lente y el objeto, y volver a tomar una foto.

25. Durante una actividad experimental, una estudiante fija un globo desinflado a los bordes de un plato hondo, cubriéndolo completamente hasta dejar tenso el globo, simulando una cama elástica. Luego deja caer, desde cierta altura, una canica sobre el globo tenso, observando que el globo se hunde levemente y que la canica rebota. Al respecto, ¿cuál de los siguientes hechos explica correctamente lo observado por la estudiante?

A) La fuerza que la canica ejerce sobre el globo es proporcional a la altura desde donde se suelta la canica.
B) La fuerza que ejerce la canica sobre el globo depende de cuan tenso esté el globo en la superficie del plato.
C) La canica ejerce una fuerza sobre el globo en sentido contrario a la fuerza que el globo ejerce sobre la misma.
D) La altura que alcanza la canica luego de rebotar sobre el globo se relaciona directamente con la tensión que el globo tiene en el plato.

26. A un bloque que se encuentra inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal rugosa se le aplica una fuerza de manera horizontal variable. El gráfico I muestra cómo varía la fuerza de roce en función de la fuerza aplicada, por otra parte el gráfico II muestra cómo varía su rapidez mientras se le aplica dicha fuerza.

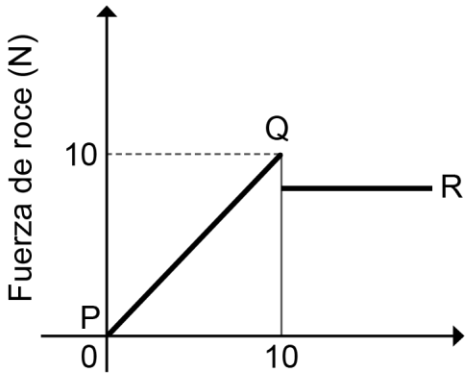


Gráfico I

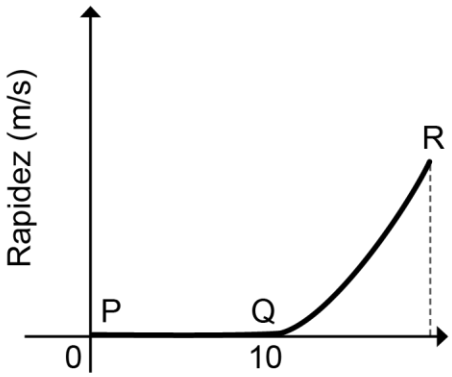
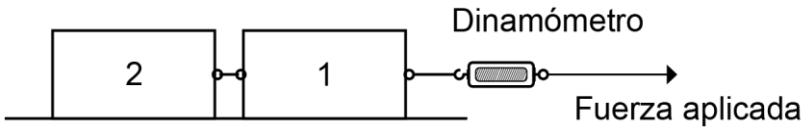


Gráfico II

En relación con el análisis de los gráficos, ¿cuál de las siguientes opciones es una conclusión correcta respecto al movimiento del bloque?

A) Entre P y Q, el cuerpo se encuentra en reposo dado que la fuerza aplicada tiene la misma magnitud que la fuerza de roce.
B) Entre Q y R, el cuerpo se encuentra en reposo dado que la fuerza de roce es siempre la misma.
C) Entre Q y R, el cuerpo se encuentra en movimiento bajo roce estático dado que la fuerza de roce es siempre la misma.
D) Entre P y Q, el cuerpo se encuentra en movimiento bajo roce cinético dado que, a medida que aumenta la fuerza aplicada, aumenta también la fuerza de roce.

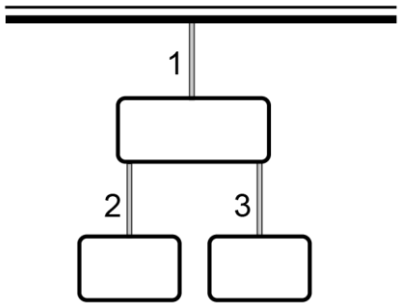
27. Un grupo de estudiantes forma un sistema de dos bloques de masas idénticas unidos entre sí, y los ubica sobre una superficie horizontal. Unen un dinamómetro a uno de estos bloques para registrar la fuerza que se aplica al sistema, mientras son arrastrados con una rapidez constante, tal como se representa en la siguiente figura:



Una vez obtenidos los resultados, el mismo grupo de estudiantes repite el procedimiento, pero esta vez superponiendo el bloque 2 sobre el bloque 1. Finalmente, comparan los resultados de las fuerzas aplicadas para ambos experimentos, observando que existe una diferencia despreciable entre los resultados obtenidos. En su informe, los estudiantes señalan que “la magnitud de la fuerza de roce es independiente del área de contacto entre los bloques y la superficie”. Al respecto, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde lo señalado por el grupo de estudiantes en su informe?

A) A un marco conceptual.
B) A un procedimiento.
C) A una conclusión.
D) A una predicción.

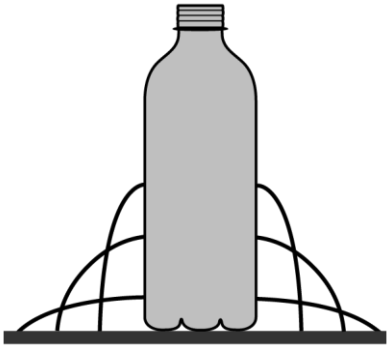
28. Una persona plantea que la magnitud de la fuerza transmitida por una cuerda depende del lugar de la cuerda donde esta fuerza se mida. Para probar su hipótesis, cuelga del techo un bloque grande, del cual se cuelgan otros dos bloques pequeños, utilizando tres trozos de cuerda inextensibles y de masa despreciable (1, 2 y 3). El sistema se representa en la siguiente figura:



A continuación, para probar su hipótesis, la persona va a intercalar un mismo dinamómetro en el sistema en dos ocasiones, ¿dónde debe intercalar el dinamómetro en cada ocasión?

A) Primero en la unión del techo con la cuerda 1 y luego, en la unión de la cuerda 3 con el bloque pequeño.
B) Primero en la unión de la cuerda 2 con el bloque grande y luego, en la unión de la cuerda 2 con el bloque pequeño.
C) Primero en la unión de la cuerda 3 con el bloque grande y luego, en la unión de la cuerda 2 con el bloque grande.
D) Primero en la unión de la cuerda 1 con el bloque grande y luego, nuevamente en la unión de la cuerda 1 con el bloque grande.

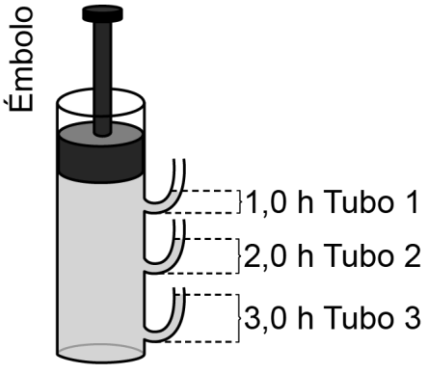
29. Una persona estudia la presión que ejercen los líquidos. Para ello, llena una botella con agua, que tiene pequeños orificios en diferentes posiciones, como se representa en la figura. Luego, registra el alcance del agua que sale por cada orificio.



Si otra persona desea replicar los resultados de las mediciones realizadas, pero no posee la misma botella, ¿qué precaución debe tener al repetir el procedimiento?

A) Que los orificios se encuentren a las mismas profundidades que en la botella original, por debajo del nivel del agua.
B) Que el recipiente a utilizar tenga el mismo volumen que la botella original, aunque su forma sea diferente.
C) Que el agua contenida en el recipiente a utilizar llegue hasta la misma altura que en la botella original.
D) Que el área basal del recipiente a utilizar sea igual al área basal de la botella original.

30. Un grupo de estudiantes que investiga respecto a la presión, cuenta con un recipiente cilíndrico que contiene un líquido de densidad conocida y está provisto de un émbolo. En el costado del cilindro realizan tres orificios de igual diámetro, a diferente profundidad, y en cada uno de ellos conectan un tubo en forma de U por el cual asciende una pequeña cantidad del líquido hasta una cierta altura en función de h. Luego, presionan el émbolo y observan que el líquido en los tubos con forma de U aumenta su altura. La siguiente figura representa el experimento realizado por el grupo de estudiantes, en la tabla se muestra la altura del líquido en los tubos antes y después de presionar el émbolo:



	Altura antes	Altura después
Tubo 1	1,0 h	1,5 h
Tubo 2	2,0 h	2,5 h
Tubo 3	3,0 h	3,5 h

Considerando el procedimiento y mediciones realizadas por los estudiantes, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se buscaba responder?

A) ¿Cuál es la relación que existe entre la densidad de un líquido y la presión que ejerce?
B) ¿Cuál es la relación que existe entre la presión que ejerce un líquido y el área donde la ejerce?
C) ¿Cómo cambia la presión en diferentes puntos de un líquido cuando se varía la densidad del mismo?
D) ¿Cómo cambia la presión en diferentes puntos de un líquido cuando se varía la presión sobre su superficie?

31. En un océano que no presenta fosas oceánicas, pero que sí tiene una dorsal oceánica que pasa por su centro, existen dos islas que se ubican en sus costas opuestas. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones es una predicción consistente con lo planteado por la Teoría de Tectónica de Placas?

A) Ambas islas se debiesen estar alejando entre sí.
B) Nuevas islas debiesen surgir en el océano.
C) Debiese existir una gran sismicidad en ambas islas.
D) Ambas islas debiesen mantenerse en la misma posición.

32. Un grupo de estudiantes de meteorología desean estudiar las posibles relaciones entre presión atmosférica, temperatura, densidad del aire y altura por sobre el nivel del mar. Para esto, utilizan un globo meteorológico con un instrumento que registra los datos que se presentan en la siguiente tabla:

Altitud (km)	Presión atmosférica (mbar)	Temperatura (°C)	Densidad del aire (kg/m^3)
0	1013	17	1,23
2,5	746	-1	0,96
5,0	540	-18	0,71
7,5	382	-34	0,54
10,0	264	-50	0,42

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una conclusión correcta?

A) La temperatura aumenta cuando la altitud disminuye.
B) La densidad del aire disminuye cuando la altitud disminuye.
C) La temperatura aumenta cuando la densidad del aire disminuye.
D) La presión atmosférica disminuye cuando la temperatura aumenta.

33. Habitualmente, se habla de una ola de calor cuando en un periodo de al menos tres días seguidos la temperatura alcanza valores anormalmente altos, comparados con el promedio de las temperaturas máximas del lugar para el mismo periodo. Si una persona piensa que efectivamente durante la semana anterior hubo una ola de calor, conociendo el promedio de la temperatura máxima del lugar, ¿qué información necesita para corroborarlo?

A) El promedio de las temperaturas máximas y mínimas en los días más calurosos de la semana.
B) El promedio de la temperatura máxima alcanzada durante la misma semana del año anterior.
C) La variación de la temperatura promedio de la misma semana del año anterior.
D) La temperatura promedio de cada día de la semana por el periodo de un año.

34. Si un grupo de personas construye un circuito conectando dos resistencias en paralelo a una batería, ¿cuál de las siguientes opciones es coherente con la ley de Ohm y la configuración del circuito, al comparar la diferencia de potencial y la intensidad de corriente eléctrica en cada resistencia con la suministrada por la batería?

	Diferencia de potencial	Intensidad de corriente eléctrica
A)	Es menor	Es igual
B)	Es igual	Es menor
C)	Es menor	Es mayor
D)	Es igual	Es mayor

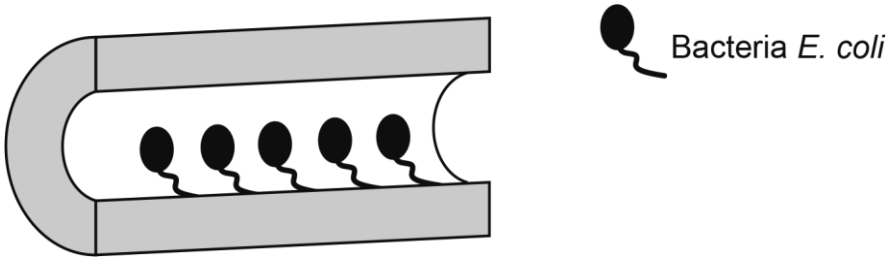
35. Un estudiante construye un circuito eléctrico utilizando una pila, un amperímetro, una ampolleta y un interruptor conectados en serie. A continuación, cierra el circuito usando el interruptor y comienza a registrar, cada cinco minutos durante media hora, el valor de la intensidad de corriente medida por el amperímetro.
A partir del procedimiento realizado por el estudiante, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación guio el procedimiento descrito?

A) ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial de la pila y la intensidad de corriente del circuito?
B) ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial de la pila y el tiempo de funcionamiento del circuito?
C) ¿Cómo se relaciona el funcionamiento del interruptor con la intensidad de corriente del circuito?
D) ¿Cómo se relaciona la intensidad de corriente con el tiempo de funcionamiento del circuito?

36. Una persona está construyendo una cabaña y, para instalar su sistema eléctrico ha comprado cables de cobre, enchufes, interruptores y un medidor eléctrico. Al respecto, ¿cuál de los elementos mencionados anteriormente le permitiría conocer el consumo eléctrico de los artefactos eléctricos que usará en su cabaña?

A) Los enchufes.
B) Los interruptores.
C) El medidor eléctrico.
D) Los cables de cobre.

37. Una investigación comprobó que al mutar genéticamente una estructura de la bacteria *E. coli*, esta le permite adherirse a ciertas superficies y mantenerse rotando constantemente como una hélice. En este contexto, se propone que formar un nanodispositivo con dichas bacterias, dispuestas de forma alineada por el interior de la superficie de un tubo, facilitaría el desplazamiento de fluidos viscosos o difíciles de mover. A continuación, se presenta el esquema de un corte longitudinal de un tubo que se utilizaría en este sistema:



En relación con la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones señala correctamente la estructura bacteriana que se manipuló para conformar este nanodispositivo?

A) El flagelo.
B) La cápsula.
C) La pared celular.
D) La membrana plasmática.

38. Un estudio en hepatocitos de rata muestra que existen intensidades de radiación infrarroja que generan un efecto sobre la función del retículo endoplásmico liso (REL) de estas células. Para esto, los hepatocitos de distintas ratas son estimulados durante 15 días consecutivos con distintas intensidades de radiación infrarroja, lo que causa modificaciones en el volumen del REL. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una variable dependiente de este experimento?

A) La intensidad de radiación infrarroja.
B) El tiempo de irradiación.
C) El volumen del REL.
D) La línea celular utilizada.

39. Una patología que afecta a las células β pancreáticas es la diabetes tipo 2 (D2), que se caracteriza por una deficiencia en la secreción de insulina, generando un aumento de glucosa en la sangre. Por otra parte, varios estudios han identificado alteraciones estructurales y funcionales de las células δ en personas con D2, las cuales aumentan la secreción de somatostatina, hormona que incrementa el déficit de insulina. Considerando estos antecedentes, un equipo médico plantea un "análisis morfológico de células δ en humanos, en los cuales se aplicarán técnicas de detección de insulina y somatostatina en secciones del páncreas de individuos diabéticos y no diabéticos".
Considerando este caso de estudio, ¿a qué componente de la investigación científica corresponde el texto entre comillas?

A) Al objetivo.
B) Al marco conceptual.
C) Al diseño experimental.
D) Al procedimiento experimental.

40. En los individuos machos de una especie en peligro de extinción, se ha descrito que existen anomalías en el contenido del acrosoma de sus espermatozoides. Ante esta situación, un grupo de científicas realizó un estudio en donde se probó un nuevo fármaco en uno de estos individuos, resultando en una mejora del contenido acrosomal. Sin embargo, la comisión que revisó el protocolo experimental implementado rechazó la utilización de este fármaco, indicando que dicho protocolo presentaba una baja confiabilidad.
En relación con el contexto planteado, ¿cuál de las siguientes opciones presenta una acción que permite superar la deficiencia por la que se rechazó este estudio?

A) Evaluar el fármaco en individuos de distintas especies.
B) Evaluar el fármaco en individuos sin problemas acrosomales.
C) Evaluar el fármaco en individuos sin problemas de conservación biológica.
D) Evaluar el fármaco en un número mayor de individuos de la misma especie.

41. Un grupo de científicos pretende estudiar el efecto de una droga X sobre la viabilidad de los gametos femeninos. Se sabe que si los ovocitos se exponen a una cierta concentración de X, experimentan una alteración de sus componentes celulares, lo que provoca la fecundación por más de un espermatozoide. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones propone un mecanismo de acción correcto para la droga X?

A) La exposición del ovocito a X provoca la desintegración de la zona pelúcida.
B) La exposición del ovocito a X provoca el engrosamiento de la corona radiada.
C) La exposición del ovocito a X impide la liberación del contenido del acrosoma del espermatozoide.
D) La exposición del ovocito a X inhibe la fusión de la membrana plasmática del ovocito con la del espermatozoide.

42. Un grupo de investigación está llevando a cabo ensayos clínicos con elagolix, un fármaco propuesto para mejorar la regularidad del ciclo menstrual en mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP). Para su estudio, seleccionaron un total de 100 mujeres con SOP, divididas en distintos grupos, a los cuales se les administró distintas dosis de elagolix, evaluando posteriormente la aparición del folículo dominante (el que terminará madurando) durante el ciclo, así como la duración de este. En sus resultados, un 3 % de las mujeres presentaron una mejora en la regulación del ciclo menstrual, las cuales correspondían al grupo al que se le administró una dosis de 300 mg/día, mientras que el resto de ellas mantuvo sus periodos irregulares.
Considerando estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes opciones presenta el objetivo de investigación?

A) Determinar la dosis óptima de elagolix para promover la ovulación en mujeres con SOP.
B) Investigar el efecto de elagolix sobre el tamaño del folículo dominante en mujeres con SOP.
C) Conocer los efectos secundarios asociados con el uso de elagolix en mujeres que presentan SOP.
D) Evaluar la eficacia de elagolix en el aumento de la tasa de fecundación en mujeres que muestran anovulación crónica.

43. La Organización Mundial de la Salud realizó recientemente un estudio, a través de encuestas personales e informes clínicos, que busca evaluar la capacidad protectora de los preservativos contra las infecciones de transmisión sexual (ITS). Los resultados obtenidos se indican en la siguiente tabla:

ITS	Porcentaje de protección
VIH/SIDA	>90
Hepatitis B	>90
Gonorrea	80
Sífilis	50 - 80
Herpes	10 - 50

En relación con los datos del estudio, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

A) Los preservativos son más efectivos para impedir la propagación de patógenos de mayor tamaño.
B) Los preservativos son menos efectivos para impedir la propagación de ITS con tiempos de incubación prolongados.
C) Los preservativos son más efectivos para impedir la propagación de los patógenos bacterianos que de los virales.
D) Los preservativos son menos efectivos para impedir la propagación de ITS que producen lesiones que liberan secreción.

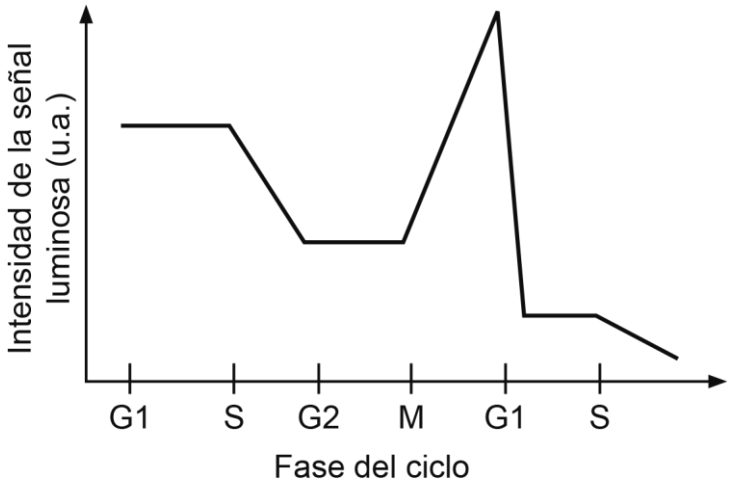
44. En la década de 1770, un investigador se dedicó a experimentar con muestras seminales, exponiéndolas a diferentes medios como ácido acético, bicarbonato de sodio y distintos alcoholes. El investigador concluyó que, al exponer las células sexuales a distintas concentraciones de estos medios, disminuía e incluso se inhibía la capacidad de fertilización. En este contexto, ¿cuál de las siguientes opciones indica un método anticonceptivo que pudo haber tenido como base el experimento descrito?

A) Preservativo.
B) Espermicida.
C) Vasectomía.
D) Diafragma.

45. Un hospital estadounidense informó de un caso de posible cura de VIH, correspondiente a una persona VIH+ quien además tenía leucemia. Esta persona estaba en tratamiento convencional para controlar el VIH (antirretrovirales) y además recibió un trasplante de células madre como parte del tratamiento contra la leucemia. Las células de este trasplante provenían del cordón umbilical de un donante que presentaba una mutación genética específica, lo que impedía a estas células ser infectadas por el virus del VIH. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una evidencia que permitiría corroborar la efectividad del trasplante de células madre como tratamiento para el VIH?

A) Una disminución similar de la carga viral tanto con el tratamiento convencional como con el trasplante.
B) Una disminución de la carga viral volviéndola prácticamente indetectable postrasplante sin usar el tratamiento convencional.
C) Una disminución sostenida de la carga viral usando el tratamiento convencional luego del trasplante.
D) Una disminución de la carga viral antes del trasplante usando el tratamiento convencional.

46. En un laboratorio se ha descubierto una molécula fluorescente que se intercala en el ADN, lo que permite realizar estudios sobre los grados de compactación del material genético. Cuando esta molécula es excitada, emite una señal luminosa cuya intensidad depende de la proximidad entre estas moléculas. Una investigadora decide agregar una pequeña cantidad de esta molécula a células en cultivo, para luego observar la intensidad de la señal luminosa a lo largo de su ciclo celular, tal como se representa en el siguiente gráfico:



Con base en lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la pregunta de investigación que pudo haber guiado este estudio?

A) ¿Cuál es el mecanismo por el cual la molécula fluorescente se intercala en el ADN durante el ciclo celular?
B) ¿Cómo se degrada la molécula fluorescente a lo largo del ciclo celular?
C) ¿Cómo la molécula fluorescente modifica los grados de compactación del ADN durante el ciclo celular?
D) ¿Cuál es el grado de compactación del ADN a lo largo del ciclo celular?

47. Un grupo de investigación quiere determinar la mínima concentración a la cual dos nuevos fármacos (X e Y) presentan actividad antiproliferativa, como una nueva estrategia terapéutica antitumoral. Para cumplir con el objetivo, poseen cultivos con la misma cantidad de células tumorales, a los cuales agregan diferentes concentraciones de ambos fármacos en estudio. A pesar de repetir el experimento cuatro veces, bajo las mismas condiciones, los resultados no logran ser concluyentes. Con respecto al protocolo descrito, ¿cuál es un error de procedimiento que impide cumplir con el objetivo de la investigación?

A) Variar la concentración de los fármacos.
B) Utilizar en un mismo cultivo ambos fármacos al mismo tiempo.
C) Utilizar la misma cantidad inicial de células tumorales.
D) Realizar réplicas del experimento bajo las mismas condiciones.

48. Los complejos sinaptonémicos (CS) son estructuras proteicas específicas que aparecen durante la profase I. En una investigación, se estudió la relación entre estas estructuras con el apareamiento de los cromosomas y la ocurrencia de recombinación genética en meiosis. La correspondencia de estos conceptos en distintas especies animales se resume en la siguiente tabla:

Especie	CS	Apareamiento cromosomas	Recombinación genética
1	–	+	–
2	+	+	+
3	–	+	–
4	+	+	–
5	+	+	+

(+): presencia (–): ausencia

En relación con el análisis de los resultados de este estudio, ¿cuál de las siguientes opciones es una inferencia correcta?

A) Para que se produzca la recombinación genética, se requiere la presencia del CS y el apareamiento de cromosomas durante la profase I.
B) La presencia de CS es uno de los factores que se necesitan para producir la recombinación genética.
C) Las proteínas del CS son indispensables para que ocurra recombinación genética y apareamiento de cromosomas.
D) En profase I, la presencia del CS es una condición imprescindible para la ocurrencia del apareamiento cromosómico.

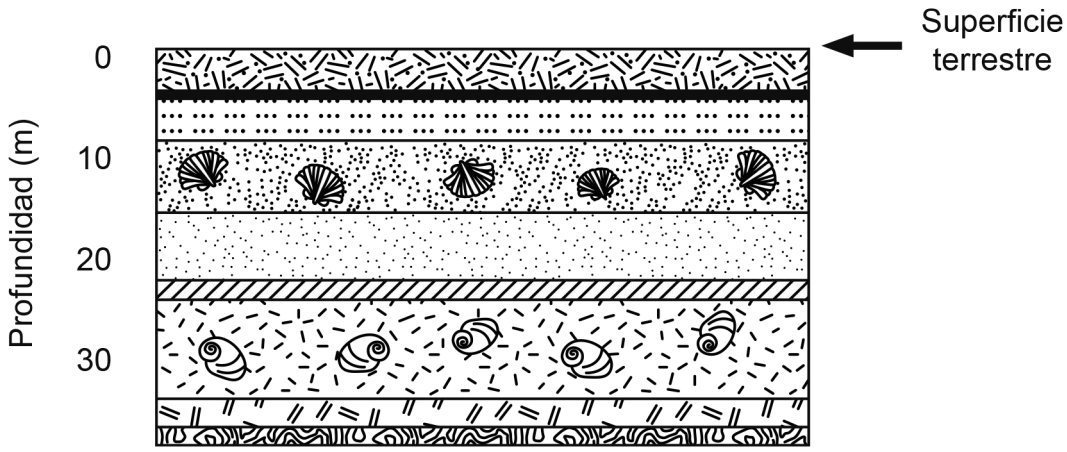
49. Una investigación se ha centrado en el estudio sobre la aneuploidía (número anormal de cromosomas) en gametos provenientes de personas adultas y su relación con una proteína. En particular, se extrajeron ovocitos de mujeres mayores de 35 años y se determinó la cantidad de la proteína SCC1, cuya función es mantener la cohesión entre las cromátidas hermanas durante la meiosis. En relación con lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la hipótesis que guio el estudio?

A) Los ovocitos con un número anormal de cromosomas en mujeres de edad reproductiva avanzada tienen una mayor actividad de la proteína SCC1.
B) La dotación cromosómica de los gametos de humanos mayores a 35 años se ve afectada por la disminución de la proteína SCC1.
C) Las aneuploidías en los ovocitos de mujeres de edad reproductiva avanzada se relacionan con la disminución en la cantidad de proteína SCC1.
D) Las aneuploidías presentes en gametos de humanos mayores a 35 años son causadas por la disminución de la función de la proteína SCC1.

50. En una investigación se propuso obtener evidencia embriológica a favor del parentesco evolutivo entre dos especies de mamíferos (1 y 2) de hábitat cordillerano, separadas por una barrera geográfica. Para tal efecto, se examinaron embriones de ambas especies durante su gestación y se registró el momento exacto en que una estructura corporal X, derivada del mismo grupo celular en ambas especies, aparece en los respectivos embriones. A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones identifica correctamente las variables de esta investigación?

	Variable independiente	Variable dependiente
A)	Grado de parentesco evolutivo	Tiempo de aparición de la estructura X
B)	Tamaño de la barrera geográfica	Grado de parentesco evolutivo
C)	Especie respectiva de mamífero cordillerano	Grado de parentesco evolutivo
D)	Especie respectiva de mamífero cordillerano	Tiempo de aparición de la estructura X

51. Una investigadora se encuentra estudiando la historia biológica y geológica de un sector del litoral central de nuestro país. Para eso, en una columna de estratos, observa los restos fósiles de diferentes especies ya extintas comparando las diferentes profundidades en las que se encuentra cada fósil. Los resultados se presentan en el siguiente modelo:



A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes preguntas de investigación se podría responder directamente con estos resultados?

A) ¿Cuál de las especies encontradas en la columna es la más antigua y la más reciente?
B) ¿Cuál de las especies encontradas en la columna estaría adaptada al ambiente actual?
C) ¿Cuál es la causa por la que las especies encontradas en la columna se extinguieron?
D) ¿Cuál es la condición que favoreció la fosilización de las especies encontradas en la columna?

52. El proceso de la fotosíntesis se resume en la siguiente ecuación:

$$CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$$

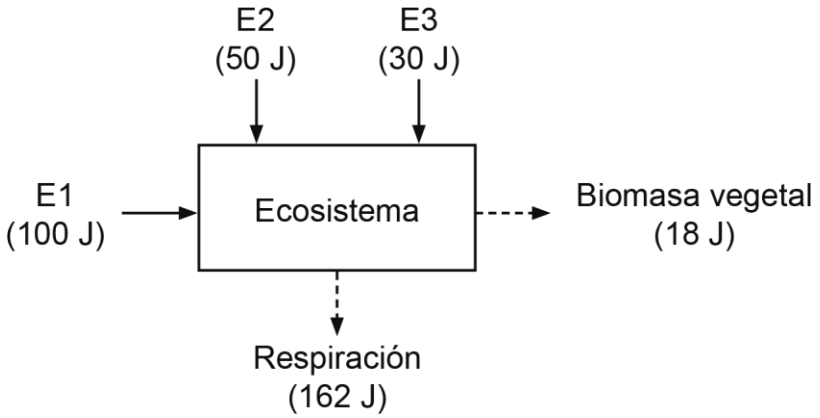
Considerando esta ecuación, dos estudiantes evalúan por separado la fotosíntesis, sin embargo, no lograban ponerse de acuerdo sobre el origen del O_2 producido. Mientras el primero postulaba que provenía del CO_2, el otro situaba su origen en la molécula de H_2O. Según estos antecedentes, ¿cuál de los siguientes procedimientos de investigación contribuye a resolver la problemática entre ambos estudiantes?

A) Utilizar dos grupos de plantas, ambos expuestos a abundante luz, y tratarlas con $C_6H_{12}O_6$ radiactiva y H_2O normal, para luego analizar la presencia de O_2 radiactivo.
B) Utilizar dos grupos de plantas y tratarlas simultáneamente con moléculas radiactivas de CO_2 y H_2O, para luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo en el medio.
C) Utilizar dos grupos de plantas, uno tratado con CO_2 radiactivo y H_2O normal, y otro con H_2O radiactivo y CO_2 normal, y luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo en cada grupo.
D) Utilizar dos grupos de plantas, uno tratado con H_2O radiactivo y O_2 normal, y el otro con H_2O normal y $C_6H_{12}O_6$ radiactivo, y luego evaluar la presencia de O_2 radiactivo de ambos grupos.

53. La fotosíntesis es un proceso que se ve influido por la temperatura, debido a que ciertas enzimas fotosintéticas son sensibles a este parámetro. Para una determinada alga, el rango óptimo es entre 15 °C y 20 °C, y cuando la temperatura desciende bajo los 10 °C o aumenta por sobre los 40 °C, estas enzimas pierden su funcionalidad. En este contexto, un grupo de científicas realizó un experimento para cuantificar la tasa fotosintética de esta alga, ubicándola en una cámara de vidrio con agua a temperatura ambiente (18 °C) y luego midió la cantidad de O_2 producido.
Si un segundo grupo de científicas realizó el experimento mencionado, pero el alga usada no generó O_2, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una posible explicación de la diferencia entre ambos experimentos?

A) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de 14 °C.
B) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de 19 °C.
C) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de 8 °C.
D) Las algas del segundo experimento fueron sometidas a una temperatura de 23 °C.

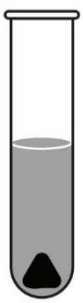
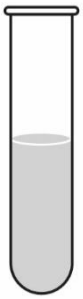
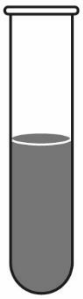
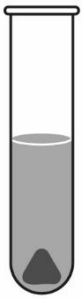
54. Una estudiante se encuentra estudiando un diagrama que corresponde al modelo de flujo de energía, medida en Joule (J), en el cual se muestra el ingreso de energía a un ecosistema terrestre, proveniente de tres especies vegetales (E1, E2, E3). A partir de la energía entrante, se produce biomasa vegetal, la que luego es utilizada en la respiración por parte de los organismos de las distintas cadenas tróficas de este ecosistema:



Según la evidencia presentada, ¿cuál de las siguientes conclusiones es correcta?

A) La eficiencia en la fijación de energía en las tres especies vegetales es similar.
B) El mayor gasto energético del ecosistema se debe a la producción de biomasa vegetal.
C) La principal vía de aporte energético al ecosistema es la respiración realizada por los organismos.
D) La cantidad de energía en el ecosistema se conserva durante las transformaciones.

55. En el contexto de una clase de química, la profesora cuenta con cuatro tubos de ensayo que contienen 20 mL de las sustancias: T, Q, R y M, respectivamente. Posteriormente, añadió a cada uno de ellos 0,5 g de NaCl y agitó cada tubo durante unos minutos. A continuación, se presenta un esquema de lo observado por la clase:

NaCl + T	NaCl + Q	NaCl + R	NaCl + M
			

De acuerdo con la metodología y con lo observado, la profesora les pide a los estudiantes que planteen una predicción respecto a lo que ocurrirá al mezclar dos de las sustancias líquidas utilizadas en la experiencia anterior. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una predicción correcta?

A) Al mezclar Q con M se formará una mezcla homogénea.
B) Al mezclar T con R se formará una mezcla homogénea.
C) Al mezclar T con M se formará una mezcla heterogénea.
D) Al mezclar R con M se formará una mezcla heterogénea.

56. En el proceso de potabilización de aguas naturales hay que eliminar a menudo pequeñas partículas como arena, bacterias, entre otras. Para facilitar este proceso se pueden añadir floculantes, las cuales son sustancias que generan flóculos, es decir, partículas gelatinosas de tamaño milimétrico y una densidad superior a la del agua que atrapan partículas de menor tamaño. Considerando lo descrito, ¿qué opción presenta los métodos de separación consecutivos utilizados en procesos de potabilización que involucran floculantes?

A) Tamizado y destilación.
B) Destilación y decantación.
C) Tamizado y decantación.
D) Decantación y filtración.

57. Al estudiar algunos compuestos formados por sodio y halógenos, Camila y Sebastián encuentran los siguientes datos de algunas propiedades:

Compuesto	Temperatura de ebullición (°C), a 1 atm	Temperatura de fusión (°C), a 1 atm	Propiedad X (u.a.)
NaF	1705	990	2,21
NaCl	1413	801	2,81
NaBr	1390	755	2,97
NaI	1300	651	3,23

En su análisis, encuentran que las propiedades podrían estar relacionadas entre sí. Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una relación correcta que establecen Camila y Sebastián?

A) La temperatura de fusión se mantiene constante al aumentar la propiedad X.
B) La temperatura de ebullición disminuye al aumentar la propiedad X.
C) La temperatura de fusión disminuye al disminuir la propiedad X.
D) La temperatura de ebullición aumenta al aumentar la propiedad X.

58. En una guía de ejercicios, Emilia encuentra la siguiente tabla que presenta las temperaturas de fusión y ebullición para algunas sustancias:

Sustancia	Temperatura de fusión (°C), a 1 atm	Temperatura de ebullición (°C), a 1 atm
R	–223,0	–187,0
S	–101,6	–34,6
T	–7,2	58,8
U	113,5	184,4

A partir de esta información, se solicita que se identifique el estado de la materia en el cual se encuentran estas sustancias a temperatura ambiente, sin embargo, Emilia solo acertó el estado físico de una ellas. Considerando la información de la tabla, ¿cuál de las siguientes opciones es la respuesta correcta entregada por Emilia?

A) La sustancia R es gaseosa a temperatura ambiente.
B) La sustancia S es líquida a temperatura ambiente.
C) La sustancia T es sólida a temperatura ambiente.
D) La sustancia U es líquida a temperatura ambiente.

59. Un grupo de estudiantes quiere determinar la masa de dos metales, para ello utilizan los datos de densidad que encontraron en un libro y confeccionan la siguiente tabla:

Metal	Densidad (g/cm^3), a 25 °C	Volumen (cm^3)
T	11,3	6,0
Q	7,3	4,0

Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones presenta la masa correcta para los metales T y Q?

	T (g)	Q (g)
A)	0,5	0,5
B)	1,9	1,8
C)	17,3	11,3
D)	67,8	29,2

60. En esta tabla se presenta el número de protones correspondiente a cada uno de los siguientes iones:

Ion	N° de protones
Br^-	35
P^{3-}	15
Be^{2+}	4
Al^{3+}	13

A partir de la tabla, ¿cuál de las siguientes comparaciones del número de electrones que poseen los iones es correcta?

A) El ion Br^- posee 20 electrones más que el ion P^{3-}.
B) El ion P^{3-} posee 18 electrones más que el ion Be^{2+}.
C) El ion Be^{2+} posee 8 electrones menos que el ion Al^{3+}.
D) El ion Al^{3+} posee 22 electrones menos que el ion Br^-.

61. El silicio (Si) es un elemento químico que tiene múltiples aplicaciones en la industria de la tecnología, pues forma parte de chips y de celdas fotovoltaicas que transforman la energía solar en energía eléctrica. Existen diferentes especies de Si estables en la naturaleza, algunas de las cuales están representadas por:

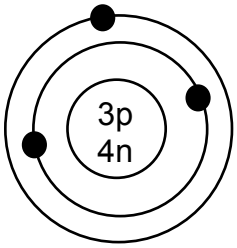
$^{28}_{14}Si$ $^{29}_{14}Si$ $^{30}_{14}Si$ $^{32}_{14}Si$

Considerando estas representaciones, ¿en qué se diferencian estas especies?

A) En el número atómico.
B) En el número de protones.
C) En el número de electrones.
D) En el número de neutrones.

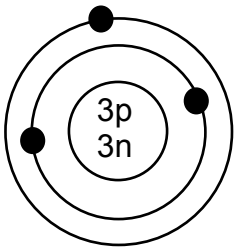
62. En la figura X se representa a un átomo de litio, el cual tiene un número atómico igual a 3 y un número másico igual a 7.

Figura X



En base a lo anterior y considerando la siguiente figura:

Figura Y



¿Cuál de las siguientes opciones muestra correctamente lo que representa la Figura Y?

A) Un átomo de un elemento diferente al litio.
B) Un átomo de litio con diferente masa atómica.
C) Un átomo de litio con carga positiva.
D) Un átomo de litio con carga negativa.

63. Un grupo de estudiantes dispone de los siguientes datos de longitud para el enlace simple, doble y triple, entre átomos de carbono.

Enlace	Longitud de enlace (nm)
C-C	0,154
C=C	0,130
C≡C	0,120

Considerando los datos entregados anteriormente, ¿cuál de las siguientes opciones presenta la molécula de menor longitud total, considerando que todas se encuentran extendidas?

A) Pentano
B) Penta-2-ino
C) Penta-2-eno
D) Penta-3-eno

64. En un libro, Alejandro encuentra información referida a los enlaces presentes en las moléculas orgánicas. En una serie de ejercicios propuestos, se pregunta por una estructura que presenta, en total, tres enlaces sigma por cada enlace pi, ¿cuál es la respuesta correcta a este ejercicio?

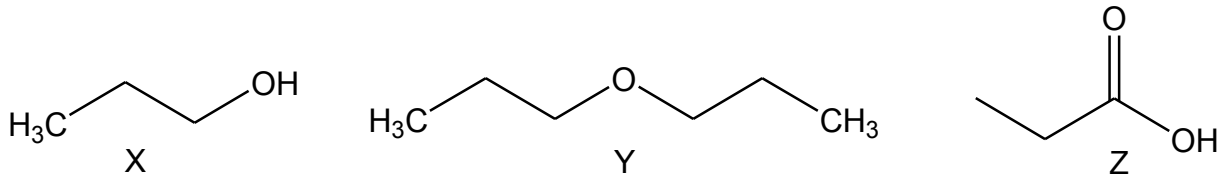
A) $HC{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

B) $HC{\equiv}C{-}C{\equiv}CH$

C) $HC{\equiv}C{-}CH{=}CH_2$

D) $H_2C{=}C{=}CH_2$

65. Durante la clase de química orgánica, cuatro estudiantes analizan las estructuras de los siguientes compuestos:



Luego de una conversación, cada estudiante escribe en su cuaderno lo siguiente:

Estudiante 1: La fórmula molecular del compuesto X y del compuesto Z es la misma.
Estudiante 2: El compuesto Y tiene más átomos de carbono que los compuestos X y Z.
Estudiante 3: La masa molar del compuesto X y del compuesto Y es la misma.
Estudiante 4: El número de átomos de hidrógeno de Y es el doble que el de X.

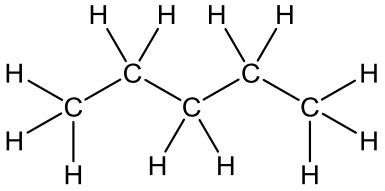
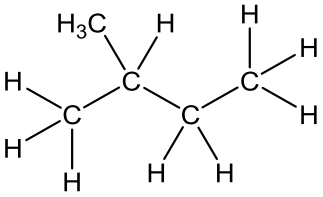
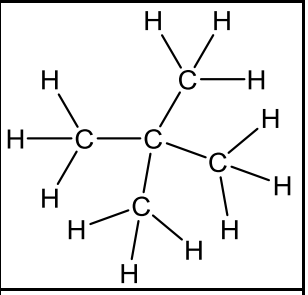
Considerando lo anterior, ¿cuál de los estudiantes escribe en su cuaderno una conclusión correcta respecto del análisis de los compuestos?

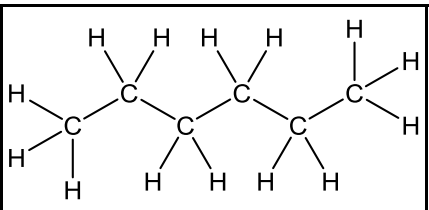
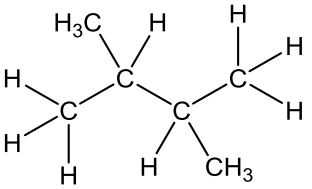
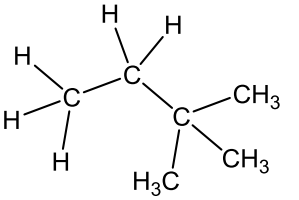
A) El estudiante 1.
B) El estudiante 2.
C) El estudiante 3.
D) El estudiante 4.

66. Un fármaco X se encuentra en dos formas distintas. En cada una de ellas, los átomos de la molécula se ordenan de manera diferente en el espacio, lo cual influye en que el fármaco tenga un efecto biológico diferente. ¿Cuál de las siguientes representaciones moleculares permite distinguir correctamente las dos formas en las que se presenta el fármaco X?

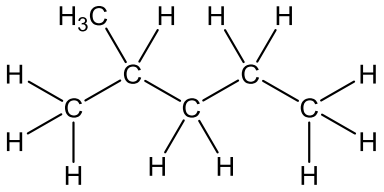
A) Fórmula condensada
B) Modelo de esferas y varillas
C) Fórmula empírica
D) Fórmula molecular

67. Un grupo de estudiantes está investigando la temperatura de ebullición, a 1 atm, de diversos hidrocarburos y a partir de esta información, elaboran las siguientes tablas:

Estructura			
Temperatura de ebullición (°C)	36,1	27,8	9,5

Estructura			
Temperatura de ebullición (°C)	68,7	58,0	50,0

Posteriormente, encuentran la estructura que se muestra a continuación:



Considerando la información contenida en las tablas, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la temperatura de ebullición aproximada de la estructura encontrada por los estudiantes?

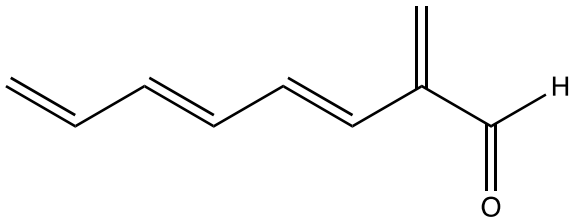
A) 27,8 °C
B) 42,0 °C
C) 60,0 °C
D) 76,7 °C

68. En una práctica de laboratorio, una estudiante realiza la extracción del aceite esencial de la canela, cuyo componente principal es el cinamaldehído. De la extracción realizada, obtiene un líquido viscoso y amarillento, el cual purifica y analiza con el fin de determinar la estructura del compuesto y así, corroborar que corresponde a cinamaldehído. Tras el análisis, los datos obtenidos son los siguientes:

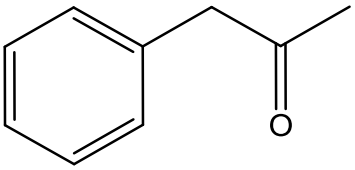
Fórmula molecular	C_9H_8O
Número de enlace dobles C-C	4
Grupo funcional	Aldehído

De acuerdo con los datos, ¿cuál de las siguientes estructuras es coherente con la información obtenida del compuesto extraído?

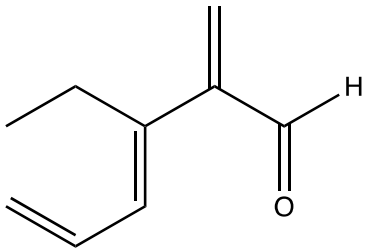
A)



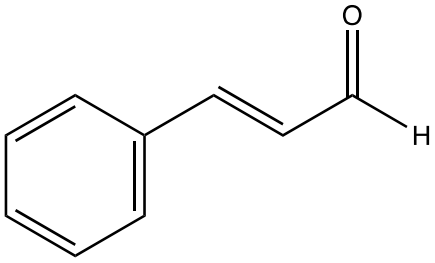
B)



C)



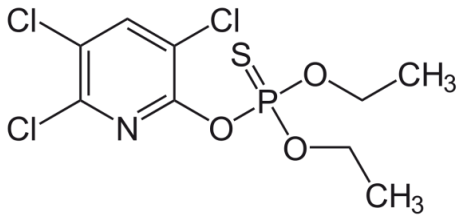
D)



69. El triclorometano, conocido tradicionalmente como cloroformo, es un compuesto orgánico usado antiguamente como anestésico por inhalación y como insecticida. Sin embargo, dada su toxicidad debió ser reemplazado por otras sustancias, aunque en la actualidad sigue teniendo otros usos, por ejemplo, como solvente en varios procesos industriales.
Respecto del cloroformo, ¿cuál es su fórmula empírica?

A) C_2HCl_3
B) $CHCl_3$
C) CH_3Cl
D) $C_2H_3Cl_3$

70. La siguiente molécula es el componente del clorpirifós, insecticida organofosforado que aún está permitido en algunos países, en donde lo utilizan, por ejemplo, para fumigar naranjas.



Un docente pide a sus estudiantes que analicen la molécula desde el punto de vista estructural. Luego, pregunta cuántos átomos de hidrógeno tiene, en total, una molécula de clorpirifós. ¿Cuál de las siguientes respuestas dadas por los estudiantes es correcta?

A) 6
B) 8
C) 10
D) 11

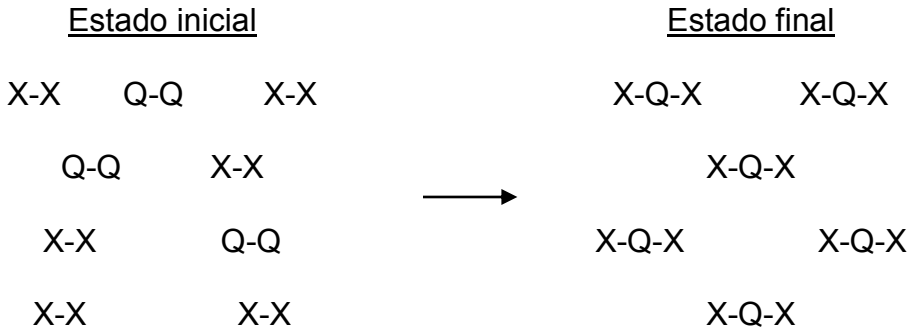
71. En un laboratorio de química la profesora presenta a sus estudiantes la siguiente reacción en la que falta agregar los coeficientes estequiométricos q y r de los productos.

$$Cu(NO_3)_2\ (ac) \ + \ 2\ NaOH\ (ac) \longrightarrow q\ NaNO_3\ (ac) \ + \ r\ Cu(OH)_2\ (s)$$

Considerando lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones presenta correctamente el valor de los coeficientes q y r?

	q	r
A)	1	1
B)	1	2
C)	2	1
D)	2	2

72. En un libro, Tania encuentra la siguiente representación de una reacción química hipotética en la que se muestra el estado inicial de los reactivos y el estado final del producto:



Según lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la ecuación balanceada de esta reacción hipotética?

A) $6\ X \ + \ 3\ Q \longrightarrow 6\ QX_2$

B) $2\ X_2 \ + \ Q_2 \longrightarrow 2\ QX_2$

C) $X_2 \ + \ Q_2 \longrightarrow QX_2$

D) $6\ X \ + \ 3\ Q \longrightarrow 3\ QX_2$

73. Un estudiante de química realiza una reacción entre Y (masa molar = 27 g/mol) y Z (masa molar = 32 g/mol) para formar un único producto X (masa molar = 102 g/mol). En este experimento realiza tres experiencias, en las cuales hace reaccionar completamente diferentes masas de Y con un exceso de Z, registrando la masa de X obtenida. Los resultados obtenidos por el estudiante se presentan en la siguiente tabla:

Experiencia	Masa de Y utilizada (g)	Masa de X obtenida (g)
1	13,5	25,5
2	54,0	102,0
3	108,0	204,0

Según la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una conclusión correcta sobre la estequiometría de la reacción que da origen al producto X?

A) Por cada 1 mol de Y se producen 2 mol de X.
B) Por cada 4 mol de Y se requieren 2 mol de Z.
C) Por cada 2 mol de Y se produce 1 mol de X.
D) Por cada 1 mol de Y se requieren 3 mol de Z.

74. En una práctica de laboratorio, un grupo de estudiantes realizó a temperatura ambiente la siguiente reacción representada por:

$$2\ Fe\ (s) + 6\ HCl\ (ac) \longrightarrow 2\ FeCl_3\ (ac) + 3\ H_2\ (g)$$

Para ello, utilizaron 0,1 mol de HCl y 0,1 mol de Fe. Luego, determinaron que la cantidad de H_2 obtenida fue de 0,05 mol.
De acuerdo a los resultados obtenidos y considerando que la reacción se llevó a cabo completamente, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a la cantidad de Fe consumido?

A) 0,03 mol
B) 0,06 mol
C) 0,10 mol
D) 2,00 mol

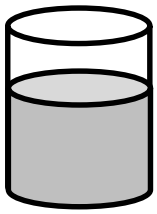
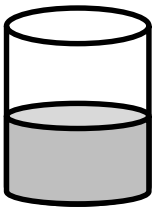
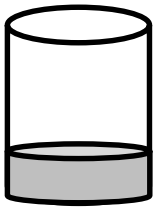
75. En el contexto de una actividad relacionada con la composición de algunos compuestos nitrogenados, una profesora propone a sus estudiantes un ejercicio para el cual les presenta la siguiente información:

Compuesto	Masa de N (g)	Masa de O (g)
1	7	16
2	28	16
3	14	40
4	28	48

El ejercicio consiste en determinar cuál de los compuestos de la tabla corresponde a NO_2, el cual es un gas que contribuye a la formación de la lluvia ácida al reaccionar con agua y otras sustancias químicas de la atmósfera.
Según la información presentada en la tabla, ¿cuál es el compuesto que posee la fórmula empírica que se asocia a NO_2?

A) El compuesto 1.
B) El compuesto 2.
C) El compuesto 3.
D) El compuesto 4.

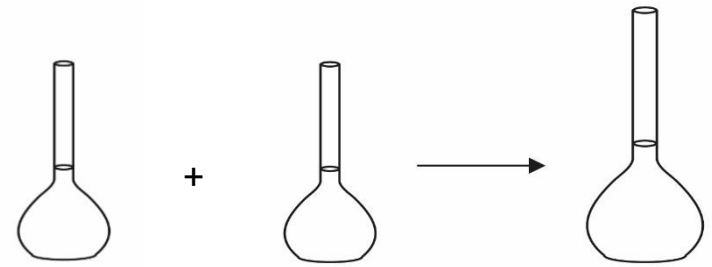
76. Un grupo de estudiantes desea comparar tres soluciones acuosas de una sal X. Para ello consideran las siguientes soluciones, preparadas a 20 °C y 1 atm de presión.

Solución 1	Solución 2	Solución 3
		
400 mL de H_2O 80 g de X	200 mL de H_2O 60 g de X	100 mL de H_2O 30 g de X

A partir de lo anterior, ¿cuál de las siguientes opciones compara correctamente las soluciones respecto de sus concentraciones?

A) Solución 1 < Solución 2 = Solución 3
B) Solución 1 = Solución 2 = Solución 3
C) Solución 1 > Solución 2 > Solución 3
D) Solución 1 = Solución 2 < Solución 3

77. En el laboratorio, un grupo de estudiantes desea analizar la composición de una solución 3, que se obtuvo mezclando dos soluciones acuosas de glucosa de igual concentración, tal como se representa a continuación:



Solución 1	Solución 2	Solución 3
C = 1 mol/L	C = 1 mol/L	C = X
V = 100 mL	V = 100 mL	V = 200 mL

Considerando la composición de la solución 3 respecto de las soluciones 1 y 2, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

A) Presenta el doble de masa de glucosa que las soluciones 1 y 2.
B) Contiene igual cantidad, en mol, de glucosa que las soluciones 1 y 2.
C) Su concentración es el doble que la concentración de las soluciones 1 y 2.
D) Tiene menos cantidad, en mol, de glucosa por cada 1 mL de solución que las soluciones 1 y 2.

78. Los estudiantes Alejandra y Benjamín realizan en el laboratorio un procedimiento de dilución de una solución de ácido clorhídrico (HCl). Para ello, toman 5 mL de HCl al 37 % en masa y lo vierten a un matraz aforado de 25 mL de capacidad, que contiene un poco de agua destilada. Posteriormente, agregan agua destilada hasta alcanzar el aforo y agitan para homogenizar.
Según lo anterior, ¿cuál es una predicción correcta respecto de la concentración que tendrá la solución diluida en comparación con la solución inicial?

A) Será el quíntuple que la de la solución original.
B) Será el cuádruple que la de la solución original.
C) Será un cuarto que la de la solución original.
D) Será un quinto que la de la solución original.

79. Algunos productos utilizados por los estilistas en el alisado del cabello incluyen NaOH (masa molar = 40 g/mol) en su composición. Un requisito de estos productos es que la concentración máxima de NaOH no debe superar los 0,5 mol/L, con el fin de evitar riesgos para la salud. Considerando volúmenes aditivos, ¿qué volumen de agua se debe agregar a 50 mL de una solución al 4 %m/v de NaOH para obtener una solución cuya concentración corresponda al máximo permitido en los productos?

A) 50 mL
B) 40 mL
C) 25 mL
D) 10 mL

80. Un estudiante desea preparar una solución acuosa de NaOH de concentración 0,03 mol/L, a partir de otra solución acuosa de NaOH de concentración 1,0 mol/L. Considerando que los volúmenes son aditivos, ¿cuál de las siguientes mezclas le permite obtener la solución que desea preparar?

A) La mezcla formada por 300 mL de la solución inicial con 700 mL de agua destilada.
B) La mezcla formada por 30 mL de la solución inicial con 100 mL de agua destilada.
C) La mezcla formada por 300 mL de la solución inicial con 1000 mL de agua destilada.
D) La mezcla formada por 30 mL de la solución inicial con 970 mL de agua destilada.

IMPORTANTE

- Este folleto está protegido bajo Registro de Propiedad Intelectual de la Universidad de Chile.
- Está prohibida la reproducción, transmisión total o parcial de este folleto, por cualquier medio o método.
- Es obligatorio devolver íntegramente este folleto antes de abandonar la sala.
- Es obligatorio devolver la hoja de respuestas antes de abandonar la sala.

Ministerio de Educación
Gobierno de Chile

DEMRE
PIONEROS • EXPERTOS • CONFIABLES

Proceso de Admisión 2026