

1. La alternativa correcta es C

Para responder este ejercicio debes conocer los componentes de una investigación científica, tales como: pregunta de investigación, observación, hipótesis, resultado, conclusión, entre otros, para determinar específicamente a partir del enunciado propuesto a cuál de estos componentes corresponde la oración entre comillas.

En el ámbito científico, una hipótesis es una suposición o explicación probable que debe someterse a prueba mediante experimentos.

En este caso, ya se sabía que los peroxisomas contienen enzimas para la detoxificación del peróxido de hidrógeno. Una investigadora propone que las altas temperaturas disminuirán la función de los peroxisomas por la desnaturalización de las enzimas peroxisomales. Esta hipótesis debe someterse a prueba para confirmarla o rechazarla y se presenta como una declaración potencialmente verídica. Según lo fundamentado anteriormente la respuesta correcta es C.

2. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe conocer las funciones de los componentes del núcleo celular eucarionte.

El núcleo celular eucarionte se encuentra conformado por distintas subestructuras funcionales entre las cuales destacan la membrana nuclear, la cromatina y el nucléolo. Particularmente el nucléolo corresponde a la sección de ADN nuclear, la cual contiene los genes responsables de la transcripción del ARN ribosomal principal componente de los ribosomas, estructuras encargadas de realizar la síntesis de proteínas funcionales para las diversas actividades que desempeña la célula.

La alternativa A es incorrecta, porque la autofagia es un proceso dependiente de los lisosomas. La alternativa B es incorrecta porque la lisis de la carioteca (membrana nuclear) corresponde a un proceso guiado por enzimas quinasas, por lo tanto, no es un proceso dependiente del nucléolo. Así mismo la alternativa C es incorrecta. La síntesis de lípidos es un proceso dependiente de REL.

3. **La alternativa correcta es D**

Para responder este ejercicio se debe reconocer y comprender las diferenciaciones estructurales entre células procariontes y eucariontes (vegetal y animal). Las células procariontes presentan una molécula de ADN circular y simple que se llama cromosoma bacteriano y al lugar que ocupa en el citoplasma se le denomina nucleóide. Además, puede contar con trozos pequeños ADN circulares, extracromosómicos, que llevan pocos genes y están relacionados con la resistencia a los antibióticos, denominados plásmidos. Las células eucariontes animal presentan un par de estructuras no membranosas correspondientes a los centriolos, encargados de la organización del huso mitótico, estructuras ausentes en las células vegetales.

4. **La alternativa correcta es A**

La estructura 1 corresponde a retículo endoplasmático rugoso, organelo encargado de la síntesis de proteínas, por ende, como las enzimas son proteínas se afectará directamente su síntesis. La secreción, glicosilación y empaquetamiento en vesículas ocurren en la estructura 2 que corresponde al aparato de Golgi.

5. **La alternativa correcta es D**

El miocito o célula muscular, el enterocito o célula intestinal y la neurona o célula del sistema nervioso son ejemplos de células altamente especializadas de nuestro organismo, en las cuales destacan algunas estructuras celulares tanto en cantidad como en su desarrollo. Los miocitos son células que destacan en cantidad de núcleos y de mitocondrias. Los enterocitos presentan microvellosidades, las cuales son adaptaciones de la membrana celular (mayor cantidad de membrana celular replegada) y de retículo endoplasmático rugoso por la síntesis de enzimas digestivas. Las neuronas son células especializadas en la transmisión nerviosa por lo que las mitocondrias son relevantes en cantidad, así como el retículo endoplasmático rugoso por la alta cantidad de síntesis de proteínas de membrana.

6. **La alternativa correcta es C**

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

En el párrafo se puede reconocer el experimento en la siguiente frase: "extrajeron el núcleo de una ameba; organismo unicelular eucarionte y observaron que la ameba dejaba de dividirse y permanecía inactiva" ya que se explica el procedimiento experimental. Además, en la frase final "el núcleo es necesario para la actividad de la ameba", se reconoce claramente la conclusión, ya que es lo que indicaron los investigadores después de realizar el experimento.

7. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta debe comprender como opera el ciclo ovárico uterino.

En la regulación del ciclo sexual femenino participan una serie de hormonas de distinta naturaleza química, las cuales son secretadas por diversas glándulas y en diferentes fases del ciclo. Durante la primera mitad del ciclo o fase preovulatoria, la hormona gonadotropina (GnRH), procedente del hipotálamo, estimula la producción, por parte de la hipófisis, de la hormona folículo estimulante (FSH). Esta hormona, que se libera a la sangre, va a provocar la maduración de los folículos ováricos. Estos folículos, a la vez van madurando, sintetizan los estrógenos. El peak de estrógenos al final de la etapa preovulatoria, estimula al hipotálamo, provocando el peak de LH, lo que finalmente provoca la ovulación.

A nivel uterino, la fase proliferativa comienza con la menstruación, que consiste en el desprendimiento de la capa endometrial del útero. Luego, entre el quinto y decimocuarto día, el espesor endometrial aumenta rápidamente. Una vez ocurrida la ovulación, el alza en los niveles plasmáticos de progesterona y estrógenos por efecto de la actividad secretora del cuerpo lúteo estimula la vascularización del endometrio. Si no ha ocurrido la fecundación, hacia el final de cada ciclo, el cuerpo lúteo experimenta regresión, produciéndose un descenso de los niveles de progesterona y estrógenos.

Como consecuencia, se produce el desprendimiento progresivo de la pared endometrial, junto con la liberación de prostaglandinas que estimulan el sangramiento menstrual. De lo anterior, se concluye que la alternativa correcta es D, ya que cada ciclo comienza con la menstruación en la etapa preovulatoria y el gráfico muestra que en ese período la progesterona se encuentra en sus niveles más bajos.

Es importante destacar que la gráfica no corresponde a las variaciones hormonales que se producirían con el uso de métodos anticonceptivos hormonales, porque si así fuera los niveles de hormonas serían bajos y constantes y disminuirían aproximadamente en día 22.

8. La alternativa correcta es D

Para responder a este ejercicio debe analizar y comprender los datos entregados para identificar a qué método de control de natalidad corresponde X, W y Z.

El único método que además previene una ITS es el preservativo, ya sea masculino o femenino, usado correctamente, por tanto, corresponde al método Z.

En cuanto a los métodos que tienen alto porcentaje de efectividad, corresponden a los hormonales, aunque también requieren de un buen uso (método X). Estos no previenen ITS. En cambio, un método natural como el de Billing o el calendario, siempre serán menos eficientes, ya que pueden verse afectados por el estrés, el ritmo circadiano, enfermedades, etc. Por esto, el método W, es el de menos porcentaje de eficiencia.

Por lo fundamentado la alternativa correcta es D.

9. La alternativa correcta es B

Para responder este ejercicio debe aplicar y analizar sus conocimientos relacionados con la ITS o infecciones de transmisión sexual, sus características y agentes patógenos que las provocan, considerando su peligrosidad en la población chilena y mundial. La sífilis es una enfermedad bacteriana que se transmite por el área genital, bucal o anal. Esta enfermedad se desarrolla en etapas y los síntomas pueden variar en cada una de ellas. La primera etapa se caracteriza por la aparición de llagas indoloras en los genitales, el recto o la boca. Una vez que se cura la llaga inicial, la segunda etapa se caracteriza por la aparición de un sarpullido. Luego, no se presentan síntomas hasta la última etapa, que puede ocurrir años después. La etapa final puede provocar daños al sistema nervioso y cardiovascular.

Los datos entregados son de la población chilena en los años 2009 y 2010 por MINSAL. La alternativa A es correcta. Los individuos entre 25-29 años son los de vida sexualmente más activos, de acuerdo a lo indicado en el gráfico, considerando tanto a hombres como mujeres y la posibilidad de transmitir una ITS es mucho más probable dentro de la población diagnosticada para esta enfermedad bacteriana.

La alternativa B es la aseveración que se debe descartar. Los datos no están referidos a mujeres y hombres.

La alternativa C es correcta, a pesar de que la tasa de sífilis fue disminuyendo en el grupo etario entre los 40 y los 54 años, esta fue mayor el año 2009 que el 2010.

La alternativa D es correcta, ya que la madre puede transmitir la enfermedad a su hijo al nacer.

10. La alternativa correcta es A

El diseño experimental adecuado para lograr el objetivo de estudiar como cierta dosis de un fármaco experimental X afecta la secreción de anticuerpos en cultivos celulares equivalentes de linfocitos B, es el corresponde al diseño 1, ya que presenta tres cultivos tratados con la misma dosis de fármaco X y los otros tres cultivos controles ausentes de la dosis del fármaco, pero con todas las otras condiciones iguales a los grupos experimentales. En los gráficos 2, 3 y 4 cambian o las dosis del fármaco X y/o las dosis de los cultivos controles, los cuales no deberían tener.

11. La alternativa correcta es D

Mitosis, apoptosis y metástasis son conceptos relacionados con el tema cáncer. Específicamente el Cáncer es una enfermedad en la cual se presentan mitosis no reguladas por lo que se producen células anormalmente numerosas, de pequeño tamaño, que no siguen los controles de regulación y que continúan dividiéndose a pesar de tener alteraciones génicas (no realizan apoptosis) con bordes irregulares las cuales pierden su capacidad de adhesión y pueden desprenderse del tumor original y formar otros tumores secundarios en lugares distantes al tumor original generando lo que se conoce como metástasis.

El concepto de permutación es sólo aplicable a la primera etapa de división meiótica, específicamente a la etapa de Metafase I que consiste en el ordenamiento al azar de los cromosomas homólogos en la placa ecuatorial, lo que determinará los juegos cromosómicos que quedaran separados una vez finalizada la meiosis I.

12. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta debe analizar e interpretar el esquema referente a procesos de reproducción celular.

El esquema presenta una secuencia de eventos en dos procesos de división separados por la línea horizontal. En el estadio inicial (A) la célula presenta un par de cromosomas homólogos simples en el período G_1 . En B los cromosomas están duplicados, por lo que se deduce que de A hacia B la célula pasó por el periodo S de la interfase, preparándose para la división.

En F se observan dos células, cada una con el mismo par de cromosomas homólogos que en A, por lo que se deduce que desde B hacia F ocurrió un proceso de mitosis.

En C se observa que los cromosomas homólogos están apareados en profase I. Estos cromosomas se separan quedando en dos células diferentes (D), lo que representa la etapa final de la primera división meiótica. En E se observan 4 células con un cromosoma simple cada una, obtenidas de la separación de cromátidas de las células representadas en D. Esto indica que desde D hacia E ocurrió meiosis II, por lo cual las 4 células en E podrían corresponder a los gametos.

13. La alternativa correcta es D

Para responder este ejercicio debe comprender cuáles son las técnicas de manipulación genética que permiten aplicaciones biotecnológicas.

La alternativa D es la correcta, ya que el esquema presenta el procedimiento de transferencia nuclear celular, el cual es una parte del proceso de clonación. Consiste en introducir el material genético de la célula a clonar en un ovocito de la misma especie previamente enucleado sin su propio material genético.

El ADN recombinante, o ADN recombinado, es una molécula de ADN artificial formada de manera deliberada in vitro por la unión de secuencias de ADN provenientes de dos organismos distintos que normalmente no se encuentran juntos.

La terapia génica se ha desarrollado como un método de acercamiento al tratamiento de las enfermedades humanas, basado en la transferencia de material genético a las células de un individuo.

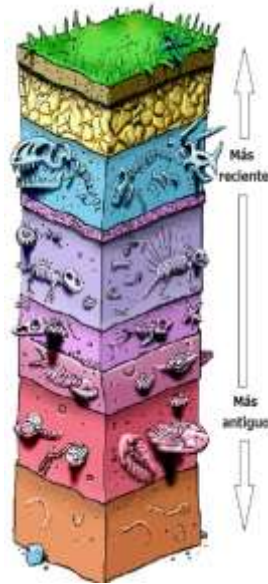
Finalmente se conoce como transgénesis al proceso de transferir genes de un organismo a otro. La transgénesis se usa actualmente para hacer plantas y animales modificados. Existen distintos métodos de transgénesis como la utilización de pistolas de genes o el uso de patógenos como vectores para transferir los genes.

14. La alternativa correcta es B

El experimento del siglo XIX de August Weismann en el cual amputó las colas de 900 ratones y sus descendientes durante cinco generaciones. Fue muy importante para refutar la Teoría de la herencia de los caracteres adquiridos de Lamarck la cual explica que las alteraciones del cuerpo se pueden transmitir a la descendencia, es decir cualquier carácter que se adquiera durante la vida de un organismo se puede transmitir a la descendencia. De haber sido cierta esta teoría los ratones amputados deberían haber nacido con las colas más cortas.

15. **La alternativa correcta es B**

Los fósiles son restos orgánicos de animales y plantas que se encuentran en los estratos de las rocas sedimentarias, y sirven para datar las edades de los mismos, como lo indica el siguiente esquema:



Por lo tanto, los fósiles ubicados en los estratos más profundos son los más antiguos, pero eso no implica su grado de complejidad ni grado de evolución.

16. **La alternativa correcta es D**

Las Bacteria son organismos unicelulares del tipo procarionte, por lo tanto, se descarta inmediatamente la alternativa A, La B es incorrecta porque los protozoos son unicelulares eucariontes, lo mismos que las levaduras un tipo de hongo. Por lo tanto, la alternativa correcta es D ya que el alga parda en un organismo multicelular eucarionte del tipo autótrofo.

17. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta debe analizar, evaluar y generar una conclusión coherente.

De acuerdo con lo citado en el enunciado y lo expuesto en la figura, la planta situada en la campana A recibe luz y dispone de agua por lo que realiza fotosíntesis. En el proceso libera oxígeno y produce moléculas orgánicas, de manera que se mantiene viva. El compuesto 1 corresponde al oxígeno liberado, necesario para la mantención del ratón situado en la campana B. El animal al disponer de alimento y de oxígeno requerido para la generación de energía se mantiene vivo. Durante el proceso de respiración celular libera dióxido de carbono (compuesto 2), el que fluye hacia la campana C. La planta situada en la tercera campana si bien recibe CO₂ y dispone de agua no es capaz de sintetizar moléculas orgánicas puesto que está en ausencia de luz, de manera que no podría mantenerse viva.

18. La alternativa correcta es A

Para responder este ejercicio debe analizar la estructura de la trama trófica para identificar el tipo de nutrición que presentan los organismos.

La alternativa A es correcta. El organismo G presenta dos fuentes de alimentos, productor y herbívoro, por lo tanto, es omnívoro.

La alternativa B es incorrecta. El organismo H se alimenta directamente de un productor, por lo tanto, es un herbívoro.

La alternativa C es incorrecta. El organismo E se alimenta de un productor, por lo que es un herbívoro. Los organismos descomponedores actúan en cualquier punto de la trama y por lo general no se señalan.

La alternativa D es incorrecta. El organismo D se alimenta de un productor, por lo tanto, es un herbívoro.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. La alternativa correcta es C

Tanto la reflexión como la refracción son fenómenos ondulatorios que pueden ocurrir de forma simultánea. En la reflexión las ondas cambian de sentido conservando la rapidez de propagación, longitud de onda, frecuencia y período.

Por otra parte, la refracción se define como un cambio de medio de propagación de una onda; en este fenómeno, la onda mantiene constante su frecuencia y período, pero modifica la longitud de onda y la rapidez de propagación en forma directamente proporcionales. Cuando esto ocurre parte de la energía se distribuye entre la onda refractada y la reflejada, razón por la cual es posible concluir que la amplitud de la onda incidente será equivalente a suma de las amplitudes de las ondas reflejada y refractada, de esta manera, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa C.

20. La alternativa correcta es E

Para que una persona pueda verse de tamaño completo delante de un espejo plano, éste debe medir, por lo menos, la mitad de la altura de la persona, independiente de la distancia a la que se encuentre del espejo. Según esto, como la persona mide 1,80 m, el espejo debe medir al menos 90 cm, es decir, debe cambiar el espejo por otro que mida por lo menos 40 cm más que el actual.

21. La alternativa correcta es E

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

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

De esta manera, para diseñar un correcto procedimiento experimental es necesario tomar nota de todas las variables que puedan afectar o no al problema y definir las correctamente, es decir, tener solo una variable dependiente e independiente en cada uno de los procesos experimentales, lo cual que no se cumple en el contexto de la pregunta planteada ya que toma como variables independientes tanto al color de la luz (longitud de onda) así como también el medio de propagación de la luz.

Por este motivo, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa E.

22. La alternativa correcta es A

Cuando una onda electromagnética cambia de medio de propagación se produce una refracción, en la cual, tanto la rapidez de propagación como la longitud de onda de la onda, cambiarán de manera directamente proporcional, mientras que la frecuencia y el período permanecerán constantes.

Ahora bien, según el enunciado, la onda impactó a la interfaz con un ángulo de incidencia de 30° refractándose con un ángulo de 20° , es decir, la onda se acercó a la normal razón por la cual es posible concluir que ingresó a un medio de mayor índice de refracción que el inicial y por lo mismo, tanto la rapidez como la longitud de onda disminuyeron en este medio.

Si ahora la onda electromagnética es cambiada por otra cuya longitud de onda es distinta, pero impacta con el mismo ángulo de incidencia, la refracción no será la misma, ya que, el medio material presentará un mayor índice de refracción a rayos que posean una menor longitud de onda (mayores frecuencias) generando que ellas se alejen más de la trayectoria del rayo original, lo que, para este caso, se traducirá en un ángulo de refracción menor al experimentado anteriormente, es decir, menor a 20° . En caso contrario, si se aumenta la longitud de onda del rayo incidente, el medio material presentará un menor índice de refracción lo que producirá un aumento en el ángulo de refracción ya que el rayo de luz no se desviará tanto del rayo original, por lo mismo, su ángulo de refracción estará entre los 20° y los 30° ya que no puede ser igual o superior a este último valor.

23. La alternativa correcta es D

La rapidez de propagación (v) de una onda electromagnética se puede determinar a partir de las siguientes ecuaciones:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \frac{c}{n}$$

Donde λ representa la longitud de onda, f la frecuencia de la onda, c la rapidez de luz en el vacío ($3 \cdot 10^8$ m/s) y n el índice de refracción del medio por el cual se propaga la luz.

Ahora bien, como la onda experimenta una refracción, la frecuencia y el período de ella se mantiene constante mientras que la rapidez y la longitud de onda varían de manera directamente proporcional, de esta forma, uniendo ambas ecuaciones se tendrá que:

$$\lambda \cdot f = \frac{c}{n}$$

Considerando que la onda se propaga en un nuevo medio cuyo índice de refracción es 2,0, la longitud de la onda será:

$$\lambda = \frac{c}{2,0 \cdot f}$$

Finalmente, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa D.

24. La alternativa correcta es B

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

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

Según lo mostrado en el enunciado y lo expuesto anteriormente, la variable independiente en el experimento la distancia entre el objeto y el espejo cóncavo, la variable dependiente será el tamaño de la imagen resultante y la variable controlada la distancia focal y el tamaño del objeto.

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

25. La alternativa correcta es E

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

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

Considerando lo anterior, la variable independiente en este experimento es la altura desde la cual se suelta el cuerpo y la variable dependiente será el tiempo que éste tarda en alcanzar la aceleración cero (velocidad límite o terminal). Ahora bien, cuando se pregunte por la hipótesis a responder o la pregunta investigativa ésta siempre debe relacionar las dos variables expuestas anteriormente (dependiente e independiente) y la única opción que muestra lo anterior será la alternativa E.

26. **La alternativa correcta es D**

Debido a la tercera Ley de Newton, cuando un cuerpo le ejerce una fuerza a otro, éste último reaccionará aplicándole al primero una fuerza de igual módulo, igual dirección, pero con sentido contrario.

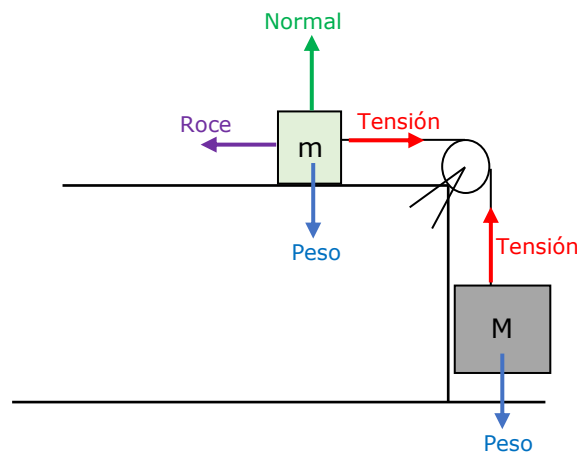
De esta forma, si el módulo de fuerza que le ejerce Diego a Julieta es F_{DJ} , la magnitud de la fuerza que ejerce Julieta a Diego F_{JD} , m_D la masa de Diego, m_J la masa de Julieta, a_D y a_J , las magnitudes de las aceleraciones de Diego y Julieta respectivamente, entonces:

$$F_{DJ} = F_{JD}$$
$$m_J \cdot a_J = m_D \cdot a_D$$

De esta manera, como el producto entre la masa y la aceleración de cada uno es una constante, es posible concluir que serán variables inversamente proporcionales, por lo tanto, si la masa de Diego es superior a la masa de Julieta, ésta última tendrá una mayor aceleración que Diego, tal como se muestra en la alternativa D.

27. **La alternativa correcta es E**

El diagrama de cuerpo libre es la representación vectorial de todas las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo, por lo mismo, al analizar el sistema mostrado en la imagen adjunta es posible concluir que las fuerzas aplicadas sobre cada uno de los cuerpos son:



Es importante destacar que, como producto de la diferencia entre las masas de los cuerpos, los objetos se mueven con velocidad constante y por lo mismo, la fuerza neta sobre cada uno de ellos debe ser cero. Debido a lo anterior, es posible concluir que debe existir una fuerza de roce actuando sobre el cuerpo de masa m ya que de lo contrario ambos cuerpos se moverán con aceleración distinta de cero.

Por lo tanto, la respuesta correcta en esta pregunta se muestra en la alternativa E.

28. **La alternativa correcta es A**

Al tratarse de un mismo cuerpo que se adosa en cada uno de los resortes, si el resorte 3 sufre una deformación de 5 cm, los otros cuatro cuerpos también tendrán la misma elongación ya que la constante de elasticidad de cada uno de ellos es la misma y la fuerza elástica no depende de la longitud que tenga cada resorte, tal como lo muestra la siguiente ecuación:

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

Por lo mismo, la respuesta correcta en esta pregunta será la alternativa A.

29. **La alternativa correcta es C**

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

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

Ahora bien, considerando lo que realizó en cada uno de los grupos, es posible afirmar que:

Grupo 1: INCORRECTO. Debido a que en su proceso experimental consideraron dos variables que cambiaban en cada uno de los procesos: la compresión del resorte y la superficie del material deslizante. Por lo mismo, no es posible determinar cuál superficie es la que tiene el mayor coeficiente de roce debido a que la compresión de los resortes debió haber sido considerada como una variable controlada.

Grupo 2: INCORRECTO. Al igual que en la explicación anterior, la elongación de los resortes debió haber sido considerada como una variable controlada en el experimento.

Grupo 3: CORRECTO. En este procedimiento experimental la variable independiente es el tipo de superficie mientras que la dependiente es la distancia que logran deslizar los cuerpos dejando como variable controlada la compresión de los resortes. Además, es lógico pensar que mientras menor sea la distancia de deslizamiento mayor debe ser la fuerza de roce que se ejerce sobre el cuerpo y por lo mismo, será la superficie que entregue el mayor coeficiente de roce.

Grupo 4: INCORRECTO. Si bien es cierto, el proceso experimental es el adecuado, la conclusión que se realiza es la incorrecta, tal como se señaló en el punto anterior.

Por todo esto, el grupo que ganó el desafío impuesto por el profesor es el grupo 3.

30. **La alternativa correcta es D**

Para resolver la pregunta es importante recordar que la presión (P) que ejerce un fluido se puede obtener del producto entre la densidad del fluido (ρ), la magnitud de la aceleración de gravedad (g) y la altura de fluido que hay sobre un punto (h).

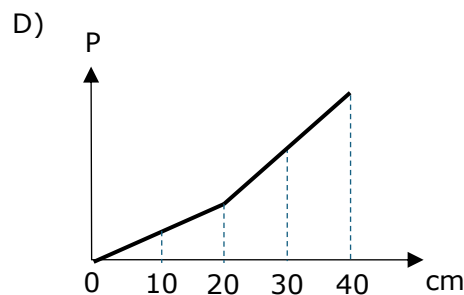
$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

El experimento utiliza agua y aceite, que tienen diferentes densidades. El aceite, al tener menor densidad, flota sobre el agua. Ahora, a medida que se incrementa la profundidad en el tubo, primero se medirá la presión a través del aceite y luego a través del agua. Teniendo esto en consideración es correcto señalar:

De 0 a 20 cm (aceite): La presión aumenta gradualmente debido a la menor densidad del aceite.

De 20 a 40 cm (agua): La presión aumenta más rápidamente que en el aceite debido a la mayor densidad del agua.

En ambos casos la presión aumentará con la profundidad generándose un cambio en la pendiente de la recta al ingresar al agua, tal como lo muestra la alternativa D.



31. **La alternativa correcta es A**

La pregunta apunta hacia cómo la cercanía al mar afecta las temperaturas en las regiones costeras. El mar tiene una alta capacidad térmica, lo que significa que puede absorber y liberar grandes cantidades de calor más lentamente que la tierra, tal como lo indica la pregunta. Debido a la moderación térmica que ofrece el mar, las temperaturas en las regiones costeras suelen ser más moderadas. Esto significa que hay menos variabilidad entre las temperaturas máxima y mínima durante el día, así como a lo largo de las estaciones. Tal como lo indica la alternativa A.

32. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta es necesario conocer las características de los factores del clima:

Altitud: La temperatura disminuye con la altura debido a la expansión y el enfriamiento del aire que asciende y se encuentra con presiones atmosféricas decrecientes.

Cercanía al mar: El mar tiene una capacidad térmica mayor que la tierra, lo que significa que se enfría y se calienta más lentamente. Esto resulta en una menor variabilidad de temperatura en las regiones costeras comparadas con las áreas interiores.

Circulación oceánica: Las corrientes oceánicas, generadas por la radiación solar, la rotación de la Tierra y los vientos predominantes, transportan calor a través de los océanos, influyendo en los climas regionales y globales.

Latitud: La latitud afecta directamente la cantidad de radiación solar recibida, variando según la inclinación del eje terrestre. En los polos, donde la latitud es de 90° Norte o Sur, la radiación solar es significativamente menor en comparación con el ecuador, donde los rayos del Sol inciden más directamente.

Relieve: El relieve afecta la distribución de la luz solar y la circulación del aire, influyendo en la formación de precipitaciones y en la variabilidad climática local.

Dado que los polos terrestres se caracterizan por experimentar temperaturas extremadamente bajas y fenómenos únicos como la noche polar y el Sol de medianoche, es evidente que la latitud es el factor determinante. Los polos, situados en las latitudes más extremas, experimentan estas condiciones debido a la inclinación del eje terrestre, que modifica drásticamente la exposición solar a lo largo del año.

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

33. La alternativa correcta es B

Los límites convergentes entre placas tectónicas ocurren cuando existe una o ambas se mueven de tal modo que generalmente una de ellas se desliza por debajo de la otra generando una zona de subducción. Producto de lo anterior, a este tipo de límites también se le conoce como límite destructivo ya que destruyen la litósfera. Se caracterizan por la gran actividad sísmica y volcánica, que generan además fosas, siendo una de las mayores la fosa de Atacama, tal como lo indica el texto.

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

34. **La alternativa correcta es D**

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

Variable Independiente: Es la variable que el experimentador decide modificar para observar qué efectos produce en otra variable. En el contexto de este experimento, es el valor de cada resistencia utilizada.

Variable Dependiente: Es la variable que se mide y cuyo valor cambia como respuesta a las modificaciones en la variable independiente. Aquí, la variable dependiente es la intensidad de corriente eléctrica que circula a través de cada resistencia y también se podría considerar la potencia eléctrica debido a que es algo que se puede calcular a partir del dato obtenido en el experimento.

Variable Controlada: Son aquellos factores que deben mantenerse constantes para asegurar que los cambios observados en la variable dependiente se deben exclusivamente a las modificaciones en la variable independiente. En este experimento, la diferencia de potencial (V) entregada por la fuente electromotriz es una variable controlada.

Teniendo esto en consideración la pregunta que se podría responder a partir de la experiencia es: ¿La intensidad de la corriente eléctrica que fluye a través de una resistencia depende del valor de resistencia? Esta pregunta puede ser claramente respondida con los datos del experimento debido a que la tabla muestra una relación inversa entre la resistencia y la corriente eléctrica (cuanto mayor es la resistencia, menor es la corriente que circula).

Por lo tanto, la alternativa correcta es D.

35. **La alternativa correcta es E**

La eficiencia eléctrica se puede entender como la optimación de la energía eléctrica para el normal funcionamiento de un artefacto, es decir, un dispositivo tendrá una mayor eficiencia energética que otro cuando requiera menos cantidad de energía para hacer una misma acción.

De esta forma, al comparar las especificaciones técnicas de ambos refrigeradores es posible constatar que el nuevo refrigerador es más eficiente que el antiguo que tenía la señora Nancy y por lo mismo, requiere menor cantidad de energía para hacer una misma acción, como, por ejemplo, enfriar un producto.

Producto de lo anterior, la respuesta correcta será la alternativa E.

36. La alternativa correcta es C

La resistencia eléctrica se define como la oposición al flujo normal de corriente eléctrica y su valor depende tanto de sus características geométricas como del material del cual está hecho, de esta manera, la resistencia eléctrica (R) de un material se puede determinar como:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

Donde L corresponde al largo del conductor (para este caso la variable independiente), ρ la resistividad del material (valor que depende del material del cual está hecha la resistencia y es una variable controlada para este experimento) y A el área transversal del conductor (variable controlada).

Analizando la ecuación anterior y considerando las variables expuestas es correcto señalar que el valor de la resistencia eléctrica y su respectivo largo serán variables directamente proporcionales y por lo tanto su gráfico se verá representado como una línea recta de pendiente positiva y que pasa por el origen, además la pendiente de esta recta representará numéricamente al cociente entre la resistividad y el área transversal de los cables.

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

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema de comprensión y aplicación relacionado con la estructura de un ion estable. Al respecto, conviene tener en cuenta lo siguiente:

- Un ion es una especie química que difiere en el número de partículas con carga eléctrica. Si hay un exceso de protones por sobre el de electrones es un catión. Si es al revés, y el número de electrones excede al de protones, es un anión.
- El fósforo es un átomo que contiene 15 protones en su núcleo y 15 electrones orbitando. Su ion estable, de acuerdo con los planteamientos de Niels Bohr debe contener 18 electrones (el mismo que su gas noble más cercano), por lo tanto, corresponde a un anión con carga eléctrica -3 (${}_{15}\text{P}^{-3}$).

Dado que, según el modelo de Bohr para átomos y iones, 18 electrones se distribuyen en 3 niveles de energía (2 en el primero, 8 en el segundo y 8 en el tercero), el ion estable de fósforo es el de la opción D.

38. La alternativa correcta es C

En la pregunta se plantea un problema científico respecto de la pertinencia de algunas afirmaciones en relación con información del enunciado. Al respecto, conviene analizar lo planteado y las opciones:

La naturaleza química de un átomo, es decir, su comportamiento frente a otros y la manera en que interacciona se relaciona directamente con la cantidad de electrones que contiene en su capa de energía más externa. Esta es la principal razón por la que suelen agruparse en una misma familia de la Tabla Periódica.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones deriva del análisis del párrafo anterior?

- A) Todos los metales se ubican en un mismo grupo o familia del sistema periódico. Incorrecto, primero porque la afirmación no deriva de lo informado y segundo porque no es cierto que todos los metales están en una única familia de la Tabla Periódica.
- B) Los átomos con alto valor de Z presentan elevadas temperaturas de fusión. Incorrecto, aun cuando parcialmente esto es verdad (algunos elementos con alto punto de fusión efectivamente tienen un valor de Z elevado), no es cierto que pueda derivarse en base a la información entregada. El número de electrones de valencia en un átomo no define su temperatura de cambio de fase.
- C) El número de electrones de valencia en un átomo define su comportamiento químico. Correcto, el número de electrones de valencia da cuenta de la naturaleza del átomo. El sodio, el potasio y el rubidio son átomos que presentan 1 solo electrón de valencia y se consideran metales porque son capaces de cederlo a otro átomo. En cambio, flúor, cloro y bromo son halógenos, pues contienen 7 electrones de valencia y pueden captar uno más de otro átomo. La posición en un grupo de la Tabla da cuenta de la naturaleza química de los átomos.
- D) Si un átomo no interacciona con otro es porque no contiene electrones en su nivel externo. Incorrecto, todo átomo contiene electrones en su nivel externo. Al respecto, aquellos que contienen 2 y 8 electrones en ese nivel, se consideran estables y no comparten ni transfieren electrones con otro átomo. Esta información no deriva del hecho de analizar sus comportamientos, así que, no debe considerarse correcta.

Respecto de lo anterior, la opción correcta es C.

39. **La alternativa correcta es D**

En la pregunta se solicita evaluar la veracidad de algunas afirmaciones relacionadas con datos experimentales de densidad de un par de elementos moleculares y otro de compuestos formados a partir de los mismos elementos. Los datos son los siguientes:

Sustancia	Masa molar	Densidad (g/mL)
N ₂	28 g/mol	$1,25 \cdot 10^{-3}$
O ₂	32 g/mol	$1,43 \cdot 10^{-3}$
N ₂ O	44 g/mol	$1,98 \cdot 10^{-3}$
NO ₂	46 g/mol	$2,05 \cdot 10^{-3}$

En tanto las afirmaciones formuladas fueron:

1. *Los compuestos presentados son más densos que los elementos que los conforman.* Esta afirmación es correcta, ambos compuestos (N₂O y NO₂) tienen valores de densidad mayores que los elementos a partir de los cuales se sintetizaron (N₂ y O₂).
2. *El valor de densidad de una sustancia es inversamente proporcional a su masa.* La afirmación es incorrecta, conforme se incrementa la masa de las sustancias, el valor de densidad también aumenta. Existe una relación directa, aunque no proporcional, entre ambas variables.
3. *El número de electrones de un átomo está relacionado con su valor de densidad.* Es incorrecta, pues no existe tal relación. Incluso, de existir, no es posible de afirmarla con los datos. N₂O y NO₂ tienen los mismos átomos, pero diferentes valores de densidad.
4. *El valor de densidad de las sustancias depende del número de átomos que contenga.* La afirmación es incorrecta, los dos compuestos de la tabla tienen igual cantidad de átomos y valores diferentes de densidad. Lo mismo ocurre con los elementos moleculares que se informan (O₂ y N₂).

De acuerdo con las opciones, la correcta es D.

40. La alternativa correcta es E

En la pregunta se plantea un problema de comprensión respecto del conocimiento de los cambios que experimenta la materia. Al respecto, conviene definirlos antes de responder:

Cambio Físico: da cuenta de una modificación en el ordenamiento de las partículas en un sistema. Es un cambio reversible donde no se modifica la naturaleza química de la sustancia. Los cambios de fase (fusión, vaporización, etc.) son cambios físicos.

Cambio químico: dan cuenta de un cambio en la estructura íntima de la materia. Usualmente corresponden a interacciones donde se modifican los enlaces en las sustancias y se generan otras nuevas.

Considerando las opciones, sólo en la alternativa E (hornear un queque) ocurre un cambio químico con formación de nuevas sustancias (ocurre una reacción química). En las demás opciones sólo hay modificaciones físicas.

41. La alternativa correcta es B

En la pregunta se plantea un problema científico relativo a las propiedades de los gases. Antes de responder, es preciso analizar la información:

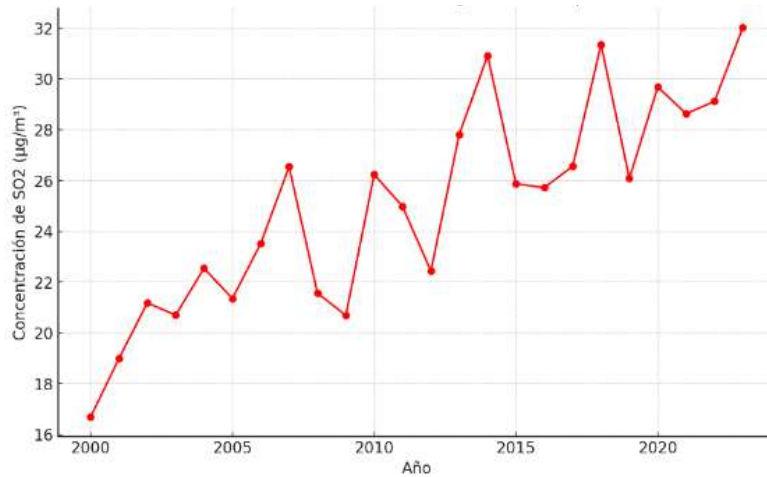
Datos: En un experimento se buscaba estudiar la ley de gases ideales, por lo tanto, se determinó la presión y el volumen de aire en un neumático a diferentes temperaturas. La goma del neumático no es rígida, pero tampoco muy flexible.

Pregunta: ¿Cuál de las siguientes preguntas de investigación sería la más apropiada para llevar a cabo este experimento?

Dado que se varió la temperatura (variable independiente) y se determinaron los valores de volumen y presión en esas condiciones (variables dependientes), es claro que, lo que se buscaba analizar es la influencia de la temperatura en las otras variables del gas, es decir, se pretendía comprender de qué manera influye la temperatura en la presión y el volumen determinados del gas. La opción correcta es B.

42. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de análisis en base a la evaluación de datos experimentales expresados en un gráfico y que tienen que ver con el incremento en el tiempo de la concentración de gas SO_2 (un agente químico presente en la atmósfera responsable del fenómeno de lluvia ácida). El gráfico que se muestra es el siguiente:



Del análisis, se concluye como correcto lo siguiente:

- En los últimos 20 años la concentración de gas SO_2 en la atmósfera se ha incrementado. El último punto del gráfico corresponde al año 2023 y es el momento en donde la concentración de gas SO_2 es la más alta en el aire de esa zona urbana.
- Hubo algunos períodos donde se evidenció una disminución, sin embargo, en 2 décadas el valor de concentración aumentó. La menor concentración de este gas fue en el año 2000.
- Considerando el enunciado y los datos, el incremento de gas SO_2 se relaciona con las actividades industriales que generan este compuesto tóxico.

Considerando lo anterior, la opción correcta es E.

43. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con cantidades químicas, masa molar y número de Avogadro. Antes de contestar, es preciso tener en cuenta los datos del problema, analizarlos y luego evaluar las opciones planteadas:

Datos:

- 10 gramos de fluoruro de hidrógeno (HF)
- 20 gramos de hidróxido de sodio (NaOH)

Masa molar: H=1 g/mol F=19 g/mol Na=23 g/mol O=16 g/mol

Por lo tanto:

Dado que 1 mol de HF tiene una masa de 20 g, entonces, en 10 gramos hay 0,5 mol

Dado que 1 mol de NaOH tiene una masa de 40 g, entonces, en 20 gramos hay 0,5 mol

Luego, como en 1 mol de cualquier sustancia molecular siempre hay $6 \cdot 10^{23}$ moléculas, entonces, se cumple que:

1. En ambas sustancias hay igual número de moléculas
2. El número de moléculas es $3 \cdot 10^{23}$ (equivalentes a 0,5 mol)

En consecuencia, la opción correcta es D.

44. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea un problema de estequiometría relacionado con la ley de conservación de la masa. En ella, se plantea que todo cambio químico ocurre sin modificación en la masa, es decir, la masa inicial de reactivos debe ser siempre igual a la masa de los productos que se forman, sin importar si hay cambios de fase.

De acuerdo con los datos del problema se llevó a cabo la siguiente reacción de descomposición en un recipiente cerrado:



El proceso ocurrió con 10 gramos de reactivo sólido y al finalizar la masa de CaO recogida fue de 5,6 gramos. Considerando la ley de conservación, la masa de gas CO₂ que se generó y que pudo colectarse, debido a que el sistema estaba cerrado, debió ser la diferencia entre la masa de CaCO₃ (10 g) y CaO (5,6 g), es decir, 4,4 g.

El problema se plantea como un ejemplo del cumplimiento de esta ley. Si el sistema hubiese estado abierto, el gas debería escapar, haciendo imposible cuantificarlo. A pesar de esto, la masa, de igual forma, debió ser de 4,4 g. La ley de conservación es universal y se cumple en cualquier sistema reactivo.

La opción correcta es A.

45. La alternativa correcta es C

Según los datos del enunciado, se llevó a cabo la reacción entre oxígeno y magnesio generándose un óxido y ningún otro producto. Al respecto, es claro que las cantidades de ambos están en una proporción fija (como en cualquier reacción química). En ese contexto, la masa de producto que se obtiene dependerá de las masas de cada reactivo involucrada y la proporción de combinación en moles que se establece entre ellos. Si no hay reactivo que sobre, entonces, esa proporción será siempre fija, sin importar las cantidades que se ocupen. En palabras simples, si la proporción de combinación en moles para ambos es 1:1, entonces, se requerirá la misma cantidad de cada uno, ahora, si se cuenta con 4 moles de uno de ellos, entonces, la cantidad en moles del otro reactivo, necesariamente, tendrá que ser de 4 moles (ley de proporciones definidas).

Conocer la proporción exacta de combinación entre los reactivos es muy útil en química para determinar no sólo la cantidad de producto que se genera, sino que, también, para establecer las proporciones de reactivos en relación con el producto, un dato útil al momento de plantear la ecuación química y balancearla.

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

46. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema de aplicación y evaluación de la evidencia relativo a la determinación de la composición elemental de un mineral inorgánico (Z) que contiene cinc (Zn), cloro (Cl) y oxígeno (O). Para tal efecto, se llevó a cabo una descomposición térmica usando gas cloro. Como productos se obtuvo cloruro de cinc (ZnCl_2) y gas oxígeno (O_2). El primero se recogió en un absorbente y el segundo se colectó y midió de forma directa, es decir, se pudo conocer la cantidad total de productos. Considerando la ley de conservación de la materia, el número total de átomos en el proceso se mantuvo constante, así que, teniendo en cuenta que se utilizó gas cloro, para poder determinar el porcentaje de cada elemento, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

1. La masa inicial de mineral para obtener, por diferencia de masas, la cantidad de cloro en la muestra.
2. La cantidad de oxígeno obtenido, para obtener el porcentaje de oxígeno por diferencia de masas con el que está presente en el mineral.
3. En ambos casos, se asume un proceso de descomposición total con 100% de rendimiento.

En la pregunta, la opción correcta es D.

47. La alternativa correcta es C

En la pregunta se plantea un problema científico relacionado con los datos de un gráfico obtenido en un proceso de filtración de contaminantes en una muestra con agua. La información del gráfico se relaciona con la eficiencia de diversos filtros en virtud de la masa de contaminante retenida. Del análisis, se verifica que el filtro con la letra H es el más eficiente, pues la cantidad retenida de contaminante es mayor (eje Y). El filtro que retiene menos, es decir, el de menor eficiencia es el etiquetado con la letra A. Cuanto menor es la cantidad de miligramos absorbidos (o retenidos) menor es la eficiencia del filtro. En las opciones se plantean comparaciones entre filtros. Al respecto, es correcto concluir que la capacidad de absorción del filtro D es menor que la del filtro E.

La opción correcta es C.

48. La alternativa correcta es A

Para responder correctamente la pregunta es preciso analizar la información del enunciado y aplicar los conceptos de Solubilidad y saturación de mezclas homogéneas. De acuerdo con los datos, se prepararon varias soluciones acuosas saturadas de KNO_3 , a diferentes temperaturas. Para corroborar la saturación, verificaron la presencia del primer cristal sin disolverse como punto límite de solubilidad. La temperatura de cada mezcla (en rigor la temperatura del agua a la que se adicionó el soluto) fue distinta y creciente, con valores de 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 45° y 50°C. Considerando que el experimento está relacionado con la solubilidad del soluto, es claro que, se pretende verificar la influencia de la temperatura en la solubilidad del soluto. Se espera que cada vaso tenga distintas cantidades de soluto disuelto y que estos valores sean mayores conforme el sistema esté a mayor temperatura. Esta hipótesis está expresada en la opción A.

49. La alternativa correcta es E

En la pregunta se plantea un problema científico que es preciso analizar y explicar en virtud de algunos conceptos termoquímicos:

- Elevación de la temperatura del efluente luego de verter residuos industriales líquidos calientes.
- Cambio en la solubilidad del gas oxígeno usado por los peces para respirar.

Es sabido que los gases como N_2 , O_2 y otros son solubles en agua a baja temperatura o alta presión. Para el caso del ejemplo del enunciado, al verter contaminantes al efluente, la temperatura del agua se eleva y modifica la solubilidad de los gases disueltos. En tal condición, disminuye la concentración de O_2 provocando mortandad en los peces.

De acuerdo con las opciones, la correcta es E.

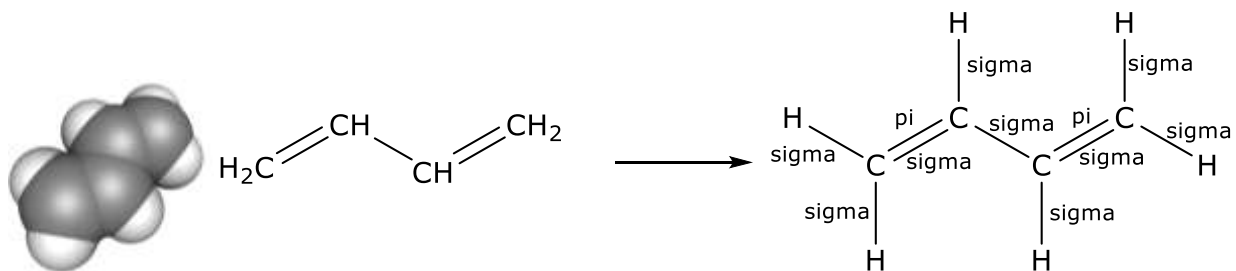
50. **La alternativa correcta es B**

En la pregunta se plantea un problema científico, relacionado con un experimento y los resultados obtenidos. De acuerdo con el enunciado, se preparó un informe con datos de mediciones de pH a muestras de agua, para evidenciar el cambio en este valor debido a la adición de un reactivo. Respecto de la tabla que se anexa, todos los ensayos fueron realizados 4 veces a fin de asegurar reproducibilidad y confianza estadística, con diferentes masas de reactivo. Además, se consignaron datos de masa de reactivo y los valores de pH fueron expresados con un decimal, sin embargo, no se mencionó, en ningún momento, la cantidad de agua testeada en cada ensayo. Este dato es fundamental, no sólo para establecer la concentración de reactivo en cada muestra, sino también, tiene una importancia estadística en el diseño experimental, pues los valores de pH corresponden a concentraciones de ion H^+ disueltas en las muestras. La adición de reactivo provoca un cambio en el valor de pH y ésta está en concordancia con los valores crecientes de masa, pero, dado que no se cuenta con el volumen de muestra, no es posible validar los ensayos (no puede afirmarse que cada experiencia se realizó con la misma cantidad de agua), ni afirmar que esta fue una variable de control en cada experimento.

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

51. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se entrega como dato una molécula en estructura de esfera compacta y se solicita evaluar cuántos enlaces sigma o simples contiene. Al respecto, lo primero que debe llevarse a cabo es la transformación de la molécula a una estructura donde se aprecien los enlaces:



Detalle de la información:

1. Las esferas grises son átomos de carbono
2. Las esferas blancas corresponden a átomos de hidrógeno
3. Un enlace doble se compone de 1 interacción sigma y otra pi
4. En la molécula hay 9 enlaces de tipo sigma

La opción correcta es A.

52. La alternativa correcta es B

En la pregunta se plantea un problema científico relativo a los hidrocarburos que pueden formar moléculas de estructura compleja (polímeros). De acuerdo con los datos del enunciado, se verifica lo siguiente:

1. Los hidrocarburos que contiene enlaces múltiples, por ejemplo, eteno y propeno son usados en la industria para generar polímeros y plásticos.
2. Se prefieren este tipo de hidrocarburos porque al contener enlaces dobles, pueden llevarse a cabo procesos de polimerización (reacciones químicas) vía generación de radicales libres.
3. Los polímeros que pueden formarse a partir de estos monómeros insaturados tienen propiedades plásticas y flexibles, es decir, pueden deformarse por una fuerza externa de adoptando la forma que se estime conveniente. En palabras simples, pueden moldearse.

Teniendo en cuenta que lo anterior es parte del enunciado, es claro que:

- No es la descripción de un procedimiento industrial (no se explica el mecanismo de obtención).
- No se plantea ninguna hipótesis ni mucho menos se informa alguna conclusión probada experimentalmente.
- No se entrega información relativa a los plásticos generados con polímeros insaturados. Lo que se informa es en relación con los monómeros insaturados usados en la preparación de los polímeros.
- Sí se entrega información relativa a algunas propiedades mecánicas en un polímero. En particular su capacidad de deformación (plasticidad y flexibilidad).

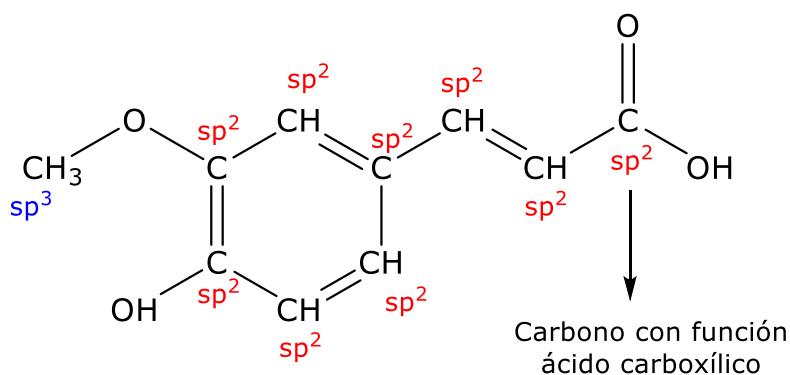
La opción correcta es B.

53. **La alternativa correcta es B**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relativo a la asignación de la hibridación en los átomos de carbono de una molécula orgánica. Al respecto, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Los carbonos con hibridación sp^3 se reconocen porque, debido a su valencia, siempre están enlazados a 4 átomos (iguales o distintos). Son carbonos que únicamente contienen enlaces simples.
- Los carbonos con hibridación sp^2 se reconocen porque, están enlazados únicamente a 3 átomos y una de las interacciones es doble.
- Los carbonos con hibridación sp se reconocen porque siempre están enlazados a 2 átomos y uno de los enlaces es triple, o bien, ambos son dobles.

El detalle de carbonos en la molécula propuesta es:



Por lo tanto, la opción correcta es B.

54. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación donde se pide reconocer un compuesto orgánico con ciertas características. De acuerdo con los datos, se concluye lo siguiente:

- Uno de sus extremos contiene la insaturación. En esta condición, se descarta la opción B, pues la insaturación no está en un extremo de la cadena.
- En posición 3 de la cadena principal hay 2 radicales del tipo *metilo*. Como en todas las opciones la función alcohol es lo más importante, se numera desde el extremo más cercano a ella, así que, se descarta la opción D, pues el carbono N°3 no tiene radicales.
- El primer carbono de la cadena contiene la función alcohol. La opción C contiene la función alcohol en el carbono N°2, así que, se descarta.
- La cadena principal contiene en total 7 átomos de carbono. La opción A contiene 7 átomos de carbono, así que, es la correcta.

MÓDULO ELECTIVO QUÍMICA

55. La alternativa correcta es C

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con la cantidad de partículas en un átomo. Antes de evaluar las opciones, conviene tener en cuenta lo siguiente:

Z = es el número de protones en un átomo. En el hierro este valor es 26.

A = corresponde al número total de partículas en el núcleo de un átomo (protones + neutrones). En este caso, el valor es 56 y, como 26 de estas partículas son protones, entonces, la cantidad de neutrones (n) es 30.

q = es la carga eléctrica de una especie o átomo. Cuando el valor es cero, no se expresa en la notación y se asume que el número de electrones coincide con el de protones. Para el ejemplo mencionado, el hierro está en forma neutra, así que, la cantidad de electrones es 26.

De acuerdo con el análisis de las opciones, la correcta es C.

56. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema de reconocimiento relacionado con las características y propiedades de los llamados *metales nativos*, es decir, aquellos que se encuentran en forma metálica, sin establecer enlaces con otros átomos como oxígeno y azufre. Oro, cobre, plata y aluminio se consideran metales nativos. Al respecto, todos sin excepción presentan:

1. Maleabilidad: esto implica que pueden cortarse y laminarse con facilidad.
2. Ductilidad: esto implica que pueden deformarse sin llegar a cortarse con una tensión externa (facilidad para formar alambres).
3. Brillo metálico: en general, los metales de acuñar y otros pueden interaccionar con la luz generando el brillo característico de los metales
4. Conductividad eléctrica: esto implica que pueden conducir la corriente eléctrica debido a las interacciones entre sus átomos (enlace metálico)

Respecto de las opciones, es incorrecto afirmar que son capaces de disolverse en solventes polares. Los metales son totalmente insolubles en solventes como agua y alcohol. Sólo se disuelven por interacción con ácidos y bases fuertes.

La opción correcta es D.

57. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea un problema científico relacionado con la evaporación de un charco de agua debido a la acción del Sol. Conforme transcurre el tiempo, se evapora la capa superficial de agua cambiando de fase líquida a vapor. Al respecto, un cambio como el que se menciona es físico y corresponde a un ordenamiento de las moléculas. Dependiendo del cambio de temperatura del suelo, el proceso ocurre de forma rápida o lenta. Si el suelo está caliente, entonces, la evaporación será rápida y en poco tiempo el charco quedará seco.

De acuerdo con las opciones, la única correcta es A.

58. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea la siguiente situación científica:

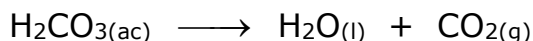
En una casa se utiliza un desodorante ambiental spray con aroma a pino y cuando se rocía una esquina de la sala de estar, el aroma se difunde por toda la habitación.

Es claro que la situación da cuenta de la difusión del gas que está presente en el spray. En general, se define *difusión* como el fenómeno en donde las moléculas de un fluido gaseoso se mueven desde una zona de alta concentración a otra de menor concentración. Es simplemente el movimiento de las partículas a favor de un gradiente de concentración.

De acuerdo con el análisis de las opciones planteadas, la única correcta es A.

59. La alternativa correcta es B

Al igual que en la pregunta anterior, también se presenta una situación científica relacionada con un gas y sus interacciones. Al respecto, en el enunciado se plantea un proceso de descomposición del H_2CO_3 que puede resumirse con la siguiente ecuación química:



La generación de gas carbónico mueve las moléculas de agua generando el fenómeno de efervescencia. Esto mismo puede advertirse en la reacción de bicarbonato sódico con vinagre o en la disolución de una sal de fruta en agua. Respecto de las opciones, la única correcta es B.

60. La alternativa correcta es E

La pregunta se relaciona con el conocimiento del cambio climático y su relación con las actividades realizadas por el hombre que lo incrementan. Al respecto, antes de contestar, conviene tener en cuenta lo siguiente:

- El efecto invernadero es un fenómeno natural que mantiene la temperatura en la superficie del planeta en un valor apto para la vida.
- La actividad humana ha generado un incremento de los gases causantes del efecto invernadero, sobrecalentando la atmósfera.

Considerando las opciones planteadas, se concluye lo siguiente respecto de la pregunta:

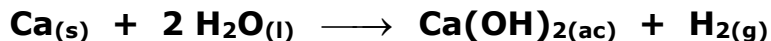
¿Cuál de las siguientes actividades NO constituye una fuente de emisión directa de gases de efecto invernadero?

- A) Producción de materiales desechables: Incorrecto, la generación de plásticos industriales, por ejemplo, ocurre a partir de procesos que generan gases, uno de ellos es el CO₂, el más importante gas de efecto invernadero. La industria, en general, es una fuente emisora de estas sustancias
- B) Uso de combustible fósiles: Incorrecto, la finalidad de los combustibles fósiles es la generación de energía mediante combustión. En cualquier proceso de este tipo, que involucre hidrocarburos fósiles, se genera vapor de agua y gas carbónico, ambos gases de efecto invernadero
- C) Producción de electricidad: Incorrecto, en la producción de electricidad se utilizan turbinas que son alimentadas mediante calderas que utilizan combustibles fósiles, por lo tanto, se emiten gases de efecto invernadero
- D) Crianza de ganado. Incorrecto, la ganadería como actividad lucrativa implica la emisión de grandes cantidades de metano, uno de los gases de efecto invernadero más importantes
- E) Reciclaje: En el reciclaje de materiales no hay combustión de hidrocarburos, ni generación de gases por interacción directa, mucho menos la formación de sustancias volátiles y contaminantes, por lo tanto, es la única actividad en las opciones que, de manera directa, no genera este tipo de gases

La opción correcta es E.

61. **La alternativa correcta es E**

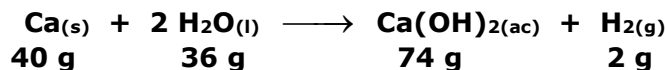
En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con el balance de una ecuación química y posterior análisis de masas a fin de corroborar la Ley de conservación propuesta por Lavoisier. Al respecto, la ecuación balanceada es:



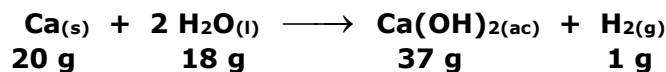
A partir de 1 mol de Ca y 2 moles de H₂O se generan como productos 1 mol de Ca(OH)₂ y 1 mol de H₂. Dado que las masas molares de las sustancias son:

Ca	H ₂ O	Ca(OH) ₂	H ₂
40 g/mol	18 g/mol	74 g/mol	2 g/mol

Entonces, las cantidades en masa involucradas en la reacción son:



Por lo tanto, cualquier combinación donde se cumpla la proporción establecida será correcta. Del análisis de las opciones, la única que respeta la proporción es la E (la expresión de masas es la mitad de la establecida en la estequiometría de la ecuación).



62. **La alternativa correcta es C**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido a la proporción en masa de los elementos combinados en un compuesto. De acuerdo con los datos, se tiene lo siguiente:

- El compuesto contiene Nitrógeno y Oxígeno (N_xO_y)
- 63,6% de la masa es nitrógeno y 36,4% es oxígeno
- Las masas molares son $N=14 \text{ g/mol}$ y $O=16 \text{ g/mol}$

Existe una forma exacta para determinar la fórmula del compuesto y es convirtiendo los datos de % en masa en moles y establecer la proporción mínima de combinación. Para ello, conviene llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Convertir datos de % en datos de masa:

Se asume una masa fija de 10 gramos de compuesto, así que, la cantidad de N en el compuesto es de 6,36 gramos, en tanto, la O es 3,64 gramos

2. Convertir datos de masa en moles:

Considerando los valores de masa molar, se tiene lo siguiente:

$$N = \frac{6,36 \text{ g}}{14 \text{ g/mol}} = 0,454 \text{ mol} \qquad O = \frac{3,64 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,227 \text{ mol}$$

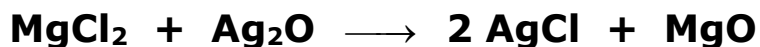
3. Con estos datos la fórmula podría escribirse como $N_{0,454}O_{0,227}$, sin embargo, estaría errada, dado que no podría entenderse en términos atómicos. Al respecto, es preciso establecer la proporción mínima de combinación, dividiendo el número de moles por el menor valor:

$$\begin{array}{cc} N_{0,454} & O_{0,227} \\ \hline 0,227 & 0,227 \end{array}$$
$$N_2O_1$$

Por lo tanto, la fórmula mínima de combinación de los átomos genera el compuesto de la opción C.

63. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema de estequiometría, específicamente de reactivo limitante. En él se solicita evaluar la combinación de reactivos (en moles) que genera la mayor cantidad de producto. Al respecto, es preciso analizar en la ecuación balanceada las proporciones de combinación establecidas considerando la estequiometría propuesta:



Con 1 mol de cada reactivo, se generan 2 moles de AgCl y 1 mol de MgO, por lo tanto, con 3 moles de cada reactivo (opción A) se generan como máximo 6 moles de AgCl.

En la opción B reaccionan 2 moles de cada reactivo y sobran 2 moles de MgCl₂. En esta condición, se generan 4 moles de AgCl.

En la opción C reaccionan 3 moles de cada reactivo y sobran 2 moles de MgCl₂. En esta condición, se generan 6 moles de AgCl.

En la opción D reaccionan 4 moles de cada reactivo y sobra 1 mol de MgCl₂. En esta condición, se generan 8 moles de AgCl. Esta es la mayor cantidad de producto.

La opción correcta es D.

64. La alternativa correcta es B

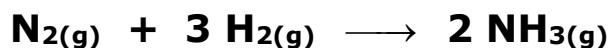
En la pregunta se plantea un problema científico relacionado con un experimento para analizar la oxidación de frutas. De acuerdo con los datos, un grupo de estudiantes dispuso 4 trozos de manzana de similar tamaño y les adicionó distintos volúmenes de jugo de limón. Luego de ello, fueron expuestas al aire para que ocurriese el proceso en presencia de gas oxígeno. Utilizando un cronómetro, los estudiantes evaluaron el tiempo que tardó cada trozo en evidenciar signos visibles de oxidación (cambio de color). Frente a la pregunta: ¿en cuál de las opciones se indica el objetivo de este experimento?, se verifica lo siguiente:

1. Las variables del experimento son el volumen de jugo de limón adicionado y la velocidad de oxidación de las manzanas.
2. La variable de control del experimento es el tamaño de los trozos de manzana, puesto que fue el mismo en todos los ensayos.
3. El objetivo del experimento es medir la resistencia a la oxidación por parte de las manzanas al adicionar distintos volúmenes de jugo de limón. Se espera que mientras más volumen de jugo de limón contengan los trozos de manzana, más lento sea el proceso de oxidación (el jugo actúa como una barrera que retarda la oxidación) y más tiempo tarde la manzana en oxidarse.

En las opciones planteadas, la única que se relaciona con lo anteriormente expresado es la B.

65. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se plantea un problema estequiométrico relacionado con una reacción química en fase gas. Al respecto, se informa lo siguiente:



En la ecuación se verifica que 1 mol de N_2 reacciona completamente con 3 moles de H_2 generando 2 moles de gas NH_3

Dado que el número de Avogadro da cuenta de la cantidad de partículas en 1 mol, es posible afirmar que reaccionaron $6 \cdot 10^{23}$ moléculas de N_2 con $18 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2 generando como máximo $12 \cdot 10^{23}$ moléculas de NH_3

Según el enunciado, cuando la reacción concluyó quedó un exceso de gas N_2 y se generaron sólo $6 \cdot 10^{23}$ moléculas de NH_3 (1 mol), es decir, la mitad de la cantidad establecida en la estequiometría. En esta condición, debió reaccionar completamente 0,5 moles de N_2 y 1,5 moles de H_2 ($3 \cdot 10^{23}$ moléculas de N_2 y $9 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2). Dado que el proceso inició con $6 \cdot 10^{23}$ moléculas de N_2 y lo que efectivamente interaccionó fueron sólo $3 \cdot 10^{23}$ moléculas, entonces, el exceso de N_2 que no reaccionó fue:

$$6 \cdot 10^{23} - 3 \cdot 10^{23} = 3 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

La opción correcta es A.

66. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema estequiométrico donde se pide determinar la cantidad de agua en un cristal hidratado de sulfato de cobre. La fórmula del compuesto presente en el cristal es $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y 1 mol de él tiene una masa de 249,5 gramos. Al respecto, si cada mol del compuesto contiene 5 moles de agua y cada mol de agua tiene una masa de 18 gramos, entonces, la cantidad de agua en 1 mol de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ es de 90 gramos. Ahora bien, la masa del cristal es de 500 gramos, sin embargo, su pureza es de 90%, es decir, no toda la masa corresponde a ese compuesto. El valor exacto viene dado por:

$$500 \text{ g} \cdot 0,9 = 450 \text{ gramos}$$

Por simple proporción, considerando la masa molar del compuesto, se verifica lo siguiente:

$$\begin{array}{l} 249,5 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{contiene}} 90 \text{ g H}_2\text{O} \\ 450 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{contiene}} X \text{ g H}_2\text{O} \\ X = \frac{90 \cdot 450}{249,5} = 162,3 \text{ g H}_2\text{O} \end{array}$$

La opción correcta es E.

67. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un cuestionamiento científico relacionado con la implementación de un sistema de filtración y tratamiento biológico para residuos industriales antes de verterlos al mar. Frente a la pregunta de cuál acción sería más adecuada para determinar la efectividad de la tecnología, se verifica lo siguiente en las opciones:

- A) Medir la temperatura del agua tratada antes de la salida de los desechos al mar. El tratamiento incluye una filtración y una acción biológica que no se relacionan con un cambio en la temperatura (aun cuando pueda ocurrir). La efectividad de la tecnología no podría determinarse ni medirse por un cambio en la temperatura.
- B) Llevar a cabo un análisis químico exhaustivo en las descargas antes de tratarlas. Dado que el tratamiento es de separación física y descomposición biológica, un análisis químico, relacionado con la presencia de moléculas no sería efectivo como acción antes de verter los residuos y evaluar la efectividad de la tecnología.
- C) Llevar a cabo un análisis del ecosistema marino a fin de evaluar la pertinencia de la implementación tecnológica. Un análisis del ecosistema puede arrojar resultados no relacionados con el proceso de implementación que se propone. En palabras simples, la contaminación del ecosistema puede deberse a múltiples variables que no estarían consideradas en la implementación de la tecnología, por lo tanto, no sería factible evaluar la efectividad si las otras variables no dependen de las consideraciones iniciales.
- D) Comparar la concentración de especies contaminantes químicas y biológicas al inicio del tratamiento y al momento de liberarlas al mar. Correcto, si se mide la cantidad de contaminantes en el residuo antes de llevarlas al proceso y luego se hace el mismo análisis, posterior a la filtración y tratamiento biológico, sería posible ver que tan efectiva es la tecnología implementada. La efectividad guarda relación con el rendimiento en la función que se espera realice el sistema.

La opción correcta es D.

68. La alternativa correcta es B

La pregunta se relaciona con el reconocimiento de un proceso de separación físico de mezclas sólidas (metales) denominado imantación. En términos simples, la imantación es un proceso que se fundamenta en una propiedad de los metales como el hierro (ferromagnetismo) que pueden ser atraídos por un campo magnético externo. Aquellos materiales que carecen de esta propiedad (metales, plástico, vidrio, etc.) no son atraídos por el campo de un imán, de modo que, la separación se hace efectiva si la mezcla contiene materiales ferromagnéticos. De acuerdo con las opciones, la correcta es B.

69. La alternativa correcta es C

En la pregunta se solicita evaluar una experiencia relacionada con la conductividad eléctrica de soluciones acuosas conectadas a una luz LED con electrodos. La evidencia da cuenta que no todas las soluciones encendieron la luz LED y se plantean conclusiones que deben ser analizadas en función de su veracidad. Al respecto, es importante tener en cuenta lo siguiente:

Toda solución que contenga un soluto disuelto y ionizado, es decir, partículas con carga eléctrica, podrá conducir la corriente eléctrica y encender la luz LED

Los ácidos, bases (hidróxidos metálicos) y sales iónicas pueden disolverse y ionizarse en agua generando especies con carga eléctrica.

Los electrodos sumergidos en las soluciones conducen carga eléctrica y permiten el encendido de la luz LED

Con todo lo anterior, la afirmación correcta es la planteada en la opción C.

70. La alternativa correcta es A

En la pregunta se plantea un problema de análisis relacionado con un procedimiento de laboratorio en una solución acuosa. De acuerdo con los datos, se tiene lo siguiente:

1. La solución N°1 (inicial) contiene 4 gramos de soluto (KCl) disueltos en un volumen total de 200 mL.
2. Se toman 100 mL de esta solución y se disponen en un matraz de aforo. Esta es la mezcla N°2 y tiene la misma concentración que la mezcla N°1, dado que es una alícuota de la solución 1 (una porción idéntica en concentración).
3. A la solución N°2 se le adicionan 2 gramos de soluto KCl, con lo cual se genera la mezcla N°3, que tiene mayor concentración que las soluciones N°1 y N°2 (contiene más soluto).
4. A la solución N°3 se le adiciona agua hasta alcanzar un volumen total de 200 mL. En este caso, se genera la mezcla N°4, cuya concentración es menor que la concentración de la mezcla N°3 (contiene más agua).

Por lo tanto, se cumple lo siguiente:

- La concentración de la solución N°1 es igual a la de la solución N°2
- La concentración de la solución N°3 es mayor que la de las soluciones N°1 y N°2
- La concentración de la solución N°4 es menor que la de la solución N°3

De acuerdo con las opciones, la única correcta es A.

71. **La alternativa correcta es D**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación respecto de un proceso de dilución de una solución acuosa concentrada que contiene un ácido como soluto. De acuerdo con los datos se tiene lo siguiente:

- Concentración de la solución: 2 mol/L (C_1)
- Volumen de solución concentrada: desconocido (V_1)
- Concentración de la solución que desea preparar: 0,5 mol/L (C_2)
- Volumen de la solución que desea preparar: 1 L

Al respecto, se sabe que, en un proceso de dilución, se adiciona solvente para bajar la concentración de la solución y, en tal caso, también hay un cambio en el volumen de solución y de solvente. La expresión matemática para una dilución viene dada por:

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

Reemplazando los datos se verifica que:

$$V_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{C_1} = \frac{0,5 \text{ mol/L} \cdot 1\text{L}}{2 \text{ mol/L}} = 0,25 \text{ L} = 250 \text{ mL}$$

Por lo tanto, se requieren 250 mL de la solución concentrada para obtener una más diluida de concentración 0,5 mol/L. Si el volumen final es de 1L, entonces, a los 250 mL de la solución inicial deben adicionarse 750 mL de agua para cumplir el propósito.

De acuerdo con las opciones, la correcta es D.

72. **La alternativa correcta es C**

En la pregunta se plantea un problema de análisis en relación con la información contenida en un gráfico. De acuerdo con el enunciado, se tiene lo siguiente:

- Se informan datos de absorción de luz para distintas concentraciones de una solución acuosa
- Según la tendencia, a mayor concentración, más alto es el valor de absorción de luz
- La línea de tendencia permite interpolar datos intermedios de absorción y determinar, de manera directa otros valores de concentración.

Experimentalmente se determinaron los valores de absorción de luz de 2 soluciones con el mismo soluto, siendo éstos: 1,2 u.a (para X) y 3,8 u.a (para Y). Como la tendencia del gráfico es lineal y los valores de absorción están dentro de la recta, por simple proporción es posible determinar la concentración de cada solución. Tomando como referencia un punto cualquiera del gráfico, se verifica lo siguiente:

$$5\% \text{ m/v} \longrightarrow 1,0 \text{ u.a}$$

$$X\% \text{ m/v} \longrightarrow 1,2 \text{ u.a}$$

$$X = \frac{5 \cdot 1,2}{1,0} = 6\% \text{ m/v}$$

$$20\% \text{ m/v} \longrightarrow 4,0 \text{ u.a}$$

$$X\% \text{ m/v} \longrightarrow 3,8 \text{ u.a}$$

$$X = \frac{3,8 \cdot 20}{4,0} = 19\% \text{ m/v}$$

Por lo tanto, la opción correcta es C.

73. **La alternativa correcta es D**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado la información de una solución acuosa contenida en un matraz de aforo. Al respecto, los datos del problema son los siguientes:

Concentración de la solución: 0,10 Molar

Volumen: 250 mL (0,25 L)

Cantidad de soluto en la solución: $C \cdot V = 0,10 \text{ M} \cdot 0,25 \text{ L} = 0,025 \text{ moles}$

Analizando las opciones se verifica lo siguiente:

		Concentración (mol/L)	Volumen (L)	moles (n)
A)	Solución 1	0,10	0,125	0,0125
B)	Solución 2	0,25	0,500	0,125
C)	Solución 3	0,10	2,500	0,250
D)	Solución 4	0,25	0,100	0,025

La opción correcta es D, ya que, contiene la misma cantidad de moles que la solución en el matraz de aforo.

74. La alternativa correcta es B

En la pregunta se plantea un problema de comprensión relativo al conocimiento de un proceso químico. Según los datos expuestos, la reacción:

1. Ocurrió con un incremento de la temperatura
2. Ocurrió con evidencia de un cambio de color debido a la formación de una sustancia insoluble (precipitado rojo)
3. Ocurrió con desprendimiento de gas, razón por la cual se generaron burbujas en la mezcla

Con todo lo anterior, se puede concluir que el proceso es irreversible (formación de precipitado), es un cambio químico (se generaron nuevas sustancias, en este caso, un sólido rojo insoluble), es exotérmico (la temperatura aumentó) y ocurrió con formación de sustancias gaseosas (generación de burbujas). De las opciones, se verifica que la correcta es B.

75. La alternativa correcta es A

La pregunta trata de un problema científico que debe ser comprendido en detalle antes de evaluar el cuestionamiento. Los datos son los siguientes:

Un profesor solicita a sus alumnos que investiguen y describan mediante un modelo matemático el cambio en la concentración de una solución química cuando es sometida a sucesivas diluciones. Al respecto, plantearon que la concentración de una solución disminuye si aumenta la cantidad del solvente. Un razonamiento correcto, considerando que en una dilución se incrementa la cantidad de solvente y la proporción soluto/solvente disminuye. En el laboratorio llevaron a cabo varios procesos de dilución, obteniendo datos con los cuales construyeron un gráfico donde se relacionaba la adición controlada de solvente a una solución acuosa de volumen y concentración iguales 10 mililitros de solución y 1 M.

La tendencia en el gráfico dio cuenta de que el incremento en el volumen de la solución (por adición de solvente) disminuye la proporción soluto/solución, así que, la concentración baja. Con base en este análisis formularon que la adición de solvente a una disolución baja su concentración. Además, comentaron que la relación entre ambas variables es inversamente proporcional, pudiendo establecerse una constante de proporcionalidad para este cambio. Dijeron, también, que lo anterior es extensivo a cualquier solución que se pretenda diluir, siempre y cuando se considere lo siguiente:

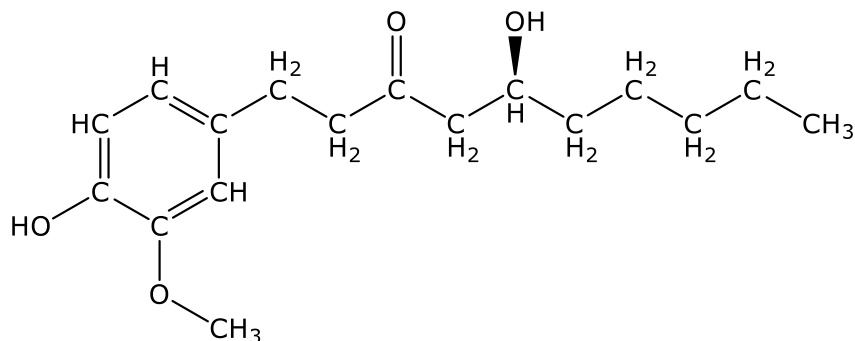
$$C_{inicial} \cdot V_{inicial} = C_{final} \cdot V_{final}$$

Al respecto, el profesor formuló la siguiente inquietud científica: "*¿A qué corresponden, respectivamente, el primer y segundo planteamiento?*"

En el primero se postuló una hipótesis que se sometió a experimentación para comprobar si era correcta. En esta condición, se obtuvo un gráfico con datos que permitió confirmarla. En el segundo se establecieron conclusiones en virtud de las relaciones encontradas en el gráfico, así que, la opción correcta es A.

76. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación donde se solicita determinar la fórmula molecular de un compuesto orgánico. El detalle de átomos en la molécula es el siguiente:



Fórmula molecular: C₁₇H₂₆O₄

La opción correcta es E.

77. **La alternativa correcta es B**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con el conocimiento de funciones orgánicas, específicamente la síntesis de un éster. De acuerdo con los datos se tiene lo siguiente:

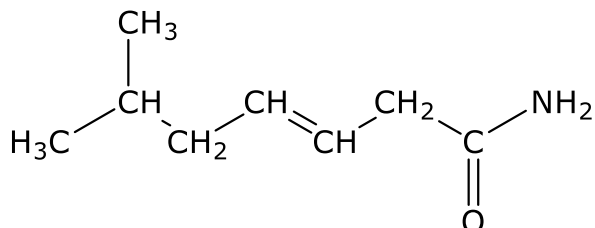
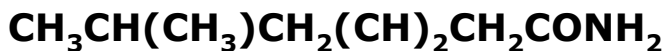
La esterificación o reacción de formación de un éster involucra como reactivos a un ácido carboxílico y un alcohol. En el proceso se genera H₂O y un compuesto orgánico de fórmula general R-COO-R', donde la porción R-COO proviene de un ácido y la porción -R' proviene de un alcohol.

En el enunciado la reacción ocurrió un proceso de esterificación a partir de un ácido carboxílico (ácido etanoico, CH₃COOH) y un alcohol (metanol, CH₃OH). En este caso, juntando ambas fracciones, debiese formarse la molécula de fórmula CH₃COO-CH₃.

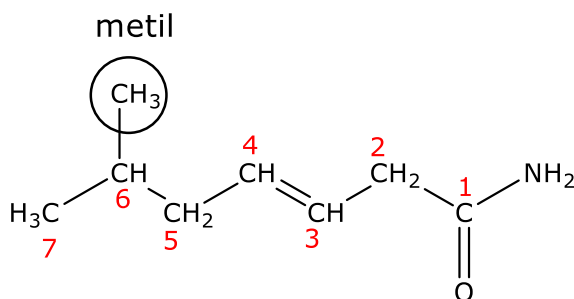
La opción correcta es B.

78. **La alternativa correcta es C**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación donde se solicita nombrar a un compuesto orgánico en estructura condensada. Antes de responder, conviene escribir la molécula desarrollada a fin de apreciar de mejor forma los radicales que contiene:



El compuesto tiene cadena abierta, un enlace doble, un radical (metil) y una función *amida*. Para nombrarlo es necesario, primero seleccionar la cadena principal y numerarla:



En el nombre de la cadena se denota el doble enlace indicando su posición (3) y el sufijo para la amida (amida). En esta condición, la estructura se denomina:

6-metil – 3-heptenamida

La opción correcta es C.

79. **La alternativa correcta es D**

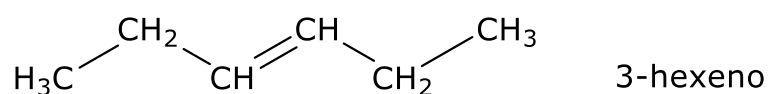
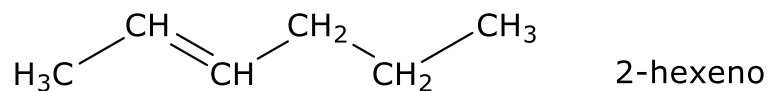
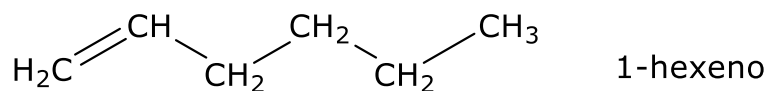
Se plantea una pregunta relacionada con observar y evaluar un cuestionamiento científico tomando como base algunos datos de temperatura de ebullición para compuestos orgánicos con igual cantidad de carbonos, pero distinta estructura molecular (isómeros). Respecto de los datos se verifica lo siguiente:

- Cuánto más ramificado es el compuesto, menor es la temperatura de ebullición. La razón se relaciona con el grado de cohesión de las moléculas. Cuando el hidrocarburo es lineal y no contiene ramificaciones, las moléculas están más juntas y la temperatura de cambio de fase es mayor. Sin embargo, esta cohesión es menor si el sistema contiene ramificaciones
- Dado que todos los hidrocarburos analizados coinciden en la fórmula molecular y, por lo tanto, en la masa, es claro que esta variable no influye en las temperaturas de cambio de fase
- Respecto de los datos, es claro que se trata de compuesto puros a los cuales se les determinó la temperatura de cambio de ebullición (es imposible afirmar que estaban contaminados o contenían impurezas)
- La única diferencia en ellos es la presencia (o no) de ramificaciones. En algunos casos, sólo 1 ramificación, en otros, 2 ramificaciones
- Las determinaciones de temperatura de ebullición se hicieron a presión normal de 1 atmósfera

Considerando lo anterior, el cuestionamiento válido es el de la opción D: ¿Cómo cambian los valores de temperatura de ebullición de hidrocarburos alifáticos con cadena lineal y con cadena ramificada?

80. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se pide evaluar la veracidad de algunas afirmaciones respecto de 3 moléculas con terminación *eno*, es decir, alquenos con igual cantidad de átomos de carbono, pero distinta posición de sus enlaces dobles. Sus estructuras moleculares son las siguientes:



Al respecto, se verifica que:

1. Son moléculas lineales, es decir, tienen cadena abierta sin radicales (ramificaciones)
2. Contienen el mismo número de átomos de carbono (6)
3. Tienen distinta posición para la insaturación (doble enlace)
4. Contienen la misma cantidad de carbonos primarios (2), es decir, carbonos enlazados directamente a un sólo átomo de carbono ($-\text{CH}_3$)

La opción correcta es A.