

1. La alternativa correcta es B

La sustancia que aplicada a las mitocondrias cumple con los dos criterios: aumento del consumo de oxígeno y del ATP sintetizado es la sustancia 2 ya es la sustancia 1 y 3 no producen ningún efecto en ambos parámetros y la sustancia 4 sólo estimula el consumo de oxígeno.

2. La alternativa correcta es C

Si se quiere demostrar que una proteína es secretada mediante vesículas por una célula epitelial glandular digestiva, el procedimiento experimental adecuado sería inhibir al aparato de Golgi, que es el organelo encargado del empaquetamiento y secreción de sustancias al interior celular.

3. La alternativa correcta es B

Considerando que se quería ver el efecto a nivel intracelular de una sustancia X que bloquea la síntesis de algunos de fosfolípidos, la opción que representa una alteración inmediatamente esperable a nivel citoplasmático después de la aplicación de la sustancia X es la alternativa que indica una alteración del aparato de Golgi ya que corresponde a un organelo, estructura membranosa citoplasmática, las demás estructuras citoplasmáticas no son membranosas (cromosomas, ribosomas y nucléolos).

4. La alternativa correcta es D

Los cloroplastos son las estructuras indicadas con el número 4 y que son de exclusividad de las células vegetales.

La estructura 1 que corresponde al Retículo endoplasmático, la estructura 2 al aparato de Golgi y la estructura 3 a las mitocondrias todas estructuras celulares comunes tanto para células animales como vegetales.

5. **La alternativa correcta es B**

Los miocitos son las células musculares esqueléticas especializadas en la contracción muscular que tienen ciertas diferenciaciones como son una gran cantidad de mitocondrias por su mayor demanda energética, un gran desarrollo de REL por su necesidad de almacenamiento de calcio y un gran desarrollo de citoesqueleto por su actividad contráctil. Por otro lado, los fagocitos son las células inmunitarias encargadas de eliminar los patógenos realizando fagocitosis, es decir la incorporación y la posterior digestión intracelular de los agentes causantes de enfermedad para ello necesita gran cantidad de lisosomas.

6. **La alternativa correcta es A**

La interacción hormonal entre el hipotálamo, la glándula hipófisis anterior y los ovarios regula el funcionamiento del aparato reproductor femenino.

El hipotálamo secreta un pequeño péptido, la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). La GnRH regula la liberación de la hormona luteinizante (LH) y la hormona foliculoestimulante (FSH) en la hipófisis. Estas hormonas son liberadas en cortos pulsos y promueven la secreción de hormonas sexuales por parte de las gónadas (ovarios y testículos).

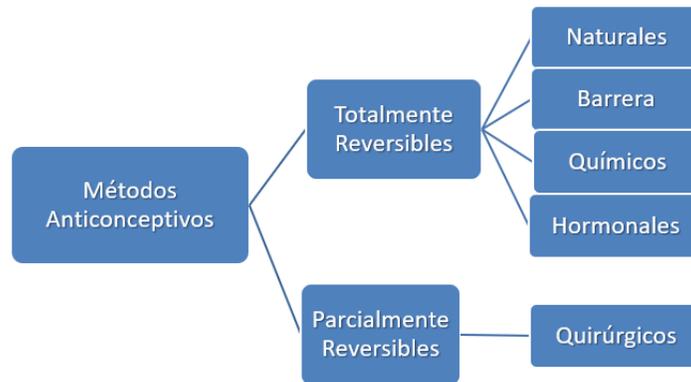
En específico este esquema el hipotálamo produce hormonas que estimulan (signo +) la secreción de la hipófisis y a su vez la hipófisis produce hormonas que estimulan la secreción de los ovarios y testículos. Pero también las hormonas producidas por los ovarios y testículos a su vez inhiben (signo negativo) la secreción tanto de la hipófisis como del hipotálamo. Esto se conoce como mecanismo de retroalimentación negativa, donde el aumento del producto final disminuye el estímulo original.

7. **La alternativa correcta es B**

El propósito de la investigación es evaluar la acción individual de tres fármacos (X, W y Z) que favorecen la regeneración de la piel, y de esta manera reducen el tiempo de duración de las heridas. Para lograr el propósito se aplicaron los fármacos en tres sujetos distintos con sífilis que presentaban heridas en la piel, por lo tanto, el diseño más acorde y que va a entregar resultados confiables es el modelo 2. El cual representa la aplicación de los tres fármacos por separado en los tres individuos. En cambio, en el modelo 1 representa la aplicación de los tres fármacos en conjunto en los tres individuos. El modelo 3 representa la aplicación de dos fármacos en conjunto en tres individuos y el modelo 4 no se está aplicando los tres fármacos, se está probando sólo un fármaco en un individuo.

8. **La alternativa correcta es D**

Para responder este ejercicio debe conocer la clasificación de los métodos de control de natalidad. A continuación, se presenta un esquema que los clasifica según el criterio de reversibilidad.



Los anticonceptivos hormonales poseen alta efectividad y requieren control médico, por lo que la alternativa correcta es D.

9. **La alternativa correcta es D**

El ciclo ovárico, es una serie de eventos causados por acción de variaciones hormonales plasmáticas que determinan la fisiología del sistema reproductor femenino.

El ciclo menstrual es un periodo de aproximadamente 28 días en el que la mujer experimenta cambios en su cuerpo, especialmente en el útero y los ovarios de su sistema reproductor, por la acción de las hormonas sexuales femeninas.

Todos estos cambios tienen como objetivo preparar a la mujer para un posible embarazo, desde que inicia su etapa reproductiva con la primera menstruación, hasta que llega la menopausia.

Las grandes etapas del ciclo son las fases preovulatorias, ovulación y la fase post ovulatoria. Su duración puede variar entre 23 y 35 días en función de la mujer, ya que algunas tienen ciclos más cortos o más largos, siendo la fase preovulatoria la más variable y la fase postovulatoria constante en todas las mujeres y dura 14 días.

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

Entonces la mujer que tiene una alteración en el día de la ovulación es la mujer 4, ya que debería ovular el día 16 y no el día 14 del ciclo.

10. La alternativa correcta es B

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

El enunciado describe al detalle la respuesta tentativa inicial o hipótesis ya que indica que el estudio realizado por Breakey y colaboradores planteó o postuló como hipótesis que: "la variación de la concentración de Ig A en la leche humana tenía que ver con el desarrollo de los síntomas de la enfermedad, en recién nacidos en un entorno con alta exposición a los patógenos". Lo que posteriormente fue confirmado ya que los resultados de la investigación mostraron que las concentraciones de Ig A en la leche se relacionan con la enfermedad de los lactantes, de forma que, a mayores concentraciones de Ig A menor es la tasa de enfermedad.

11. La alternativa correcta es C

Para cumplir con el objetivo de estudiar mitosis lo primero que se debe realizar es seleccionar organismos eucariontes (que tienen núcleo) tanto unicelulares como pluricelulares, porque los organismos procariontes no realizan mitosis.

12. La alternativa correcta es D

Como lo indica el enunciado del ejercicio en la prevención del cáncer de colon, juega un papel fundamental la microbiota intestinal, en especial un tipo de bacterias bífidas, que sintetizan ácido butírico a partir de polisacáridos complejos de la dieta. En específico "este ácido inhibe el desarrollo de tumores" formados a partir de las células de revestimiento del colon (colonocitos). Por lo que al ser el tumor una consecuencia de mitosis descontroladas la alternativa que señala la función del ácido es inhibir la proliferación celular.

13. La alternativa correcta es C

Una de las aplicaciones de la biotecnología es la búsqueda de más y mejores enzimas para el lavado de la ropa. En esta investigación se encontraron tres tipos de enzimas degradadoras de lípidos, todas provenientes de una misma cepa bacteriana y lo que buscaba era evaluar su efectividad a distintas temperaturas. La efectividad de las enzimas se mide a través de la actividad degradadora de lípidos, es decir a mayor actividad degradadora más efectividad. Por lo tanto, la enzima 1 y 2 son más efectivas alrededor de los 30°C en cambio la enzima 3 es más efectiva a los 20°C.

14. La alternativa correcta es B

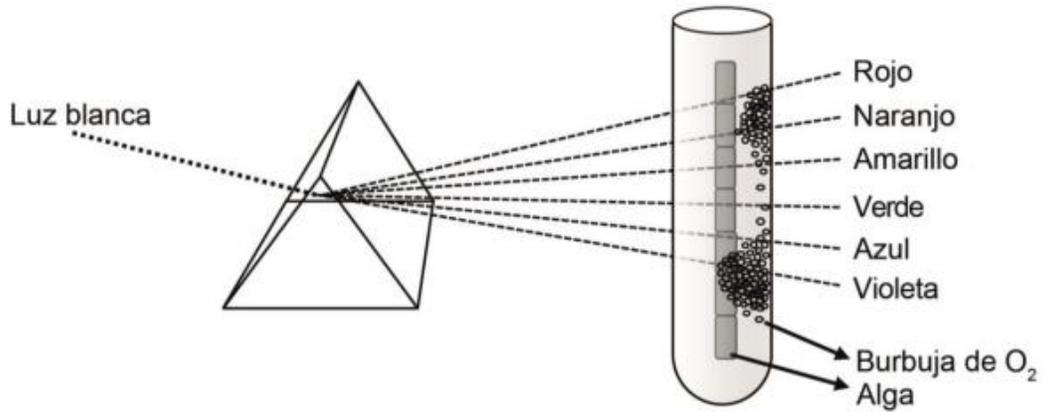
Para responder esta pregunta debes analizar cómo varía la característica de una población de aves silvestres en función del tiempo. La selección natural puede definirse como la reproducción diferencial de los individuos de una población, y esta condición es determinada por las condiciones ambientales (presiones de selección), que favorecen la sobrevivencia y posterior reproducción de ciertos individuos por sobre otros. Esta reproducción diferencial de los individuos provoca un cambio en la frecuencia de ciertas características en la población a través del paso de las generaciones. Las características "seleccionadas", con el paso de las generaciones comienzan a tener una mayor representación en las poblaciones. En la pregunta se presenta la frecuencia del número de huevos depositados a lo largo del tiempo, observándose que la selección natural favoreció al número de huevos promedio depositados, ya que el número promedio de polluelos sobrevivientes es mayor con 4 y 5 huevos depositados, en cambio en los valores extremos es decir 1 huevo depositado hay 0 sobrevivientes y en el valor 8 huevos depositados hay 0,8 sobrevivientes. Por lo tanto, la curva después de la selección debe ser más pronunciada en la parte central de la gráfica.

15. La alternativa correcta es D

La selección natural opera a través de un éxito reproductivo diferencial. Si un determinado carácter favorece la fecundidad y la sobrevivencia de un determinado grupo de individuos, este carácter tenderá a extenderse dentro de una población. El ejemplo utilizado en este caso es la presencia de un pico grueso y firme, y se asume que permite utilizar un recurso (semillas duras) en mejor forma que un pico delgado, lo que tendrá como consecuencia una mejor utilización de recursos y por lo tanto una mayor (más eficiente) asignación a reproducción y a sobrevivencia, por lo que será seleccionado en el tiempo, aumentando la frecuencia de este rasgo en generaciones sucesivas.

16. **La alternativa correcta es B**

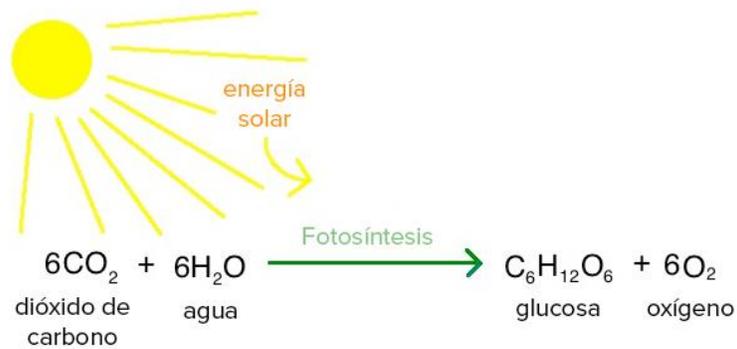
A partir de los resultados se puede inferir que la longitud de onda más eficiente para la realización de la fotosíntesis es la que corresponde al color violeta, debido a que es el sector del tubo de ensayo donde hay más acumulación de burbujas de oxígeno, signo irrefutable de mayor actividad fotosintética tal como lo muestra el esquema.



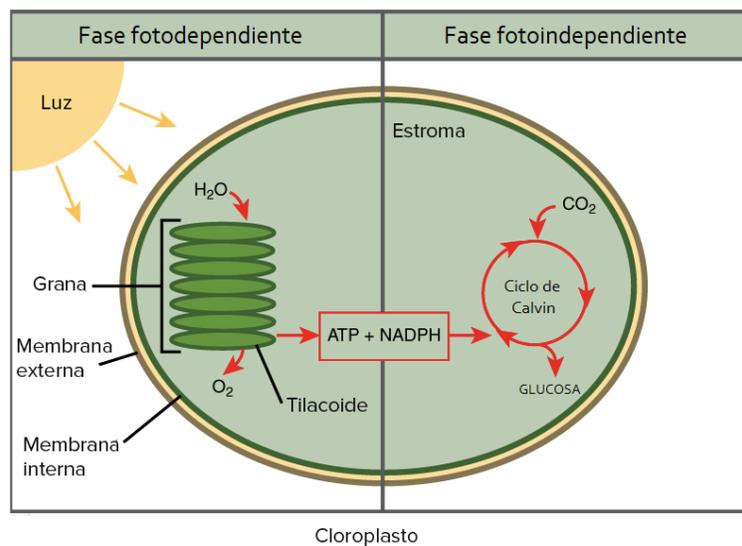
17. La alternativa correcta es C

Durante la fotosíntesis, los fotoautótrofos usan energía del sol, junto con dióxido de carbono y agua, para formar glucosa y oxígeno.

La ecuación general para la fotosíntesis es:



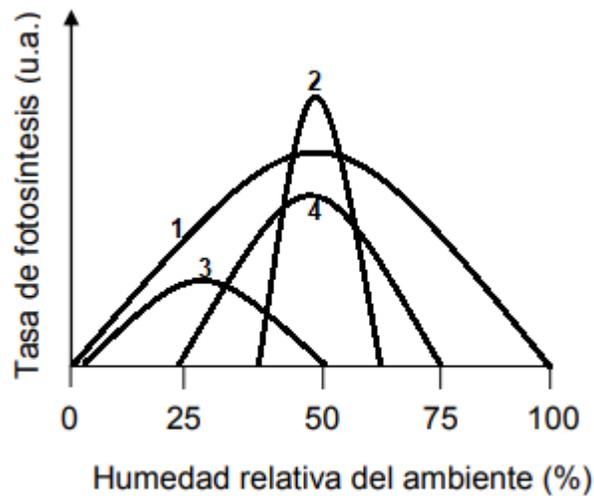
Hay dos etapas principales de la fotosíntesis: la fase fotodependiente y la fotoindependiente o ciclo de Calvin.



Por lo tanto, si los botánicos encontraron que las temperaturas extremadamente altas dañan la membrana de los cloroplastos y hace que el contenido de los cloroplastos se filtre hacia el citosol, por lo que dejan de funcionar, disminuirá la producción de glucosa y de oxígeno, ambos productos de la fotosíntesis.

18. **La alternativa correcta es B**

La relación que se establece entre las cuatro especies de plantas estudiadas y su actividad fotosintética en relación con la humedad ambiental se representa en el siguiente gráfico que evidencia claramente que:



La alternativa A es incorrecta porque la tasa de fotosíntesis de la especie 1 es dependiente de los distintos porcentajes de humedad relativa del ambiente, siendo más alta la tasa a un 50% de humedad relativa que a valores extremos de humedad.

La alternativa B es correcta porque la especie 2 tiene la mayor tasa de fotosíntesis a un 50% de la humedad relativa del ambiente, ya que posee el valor más alto respecto de las otras especies.

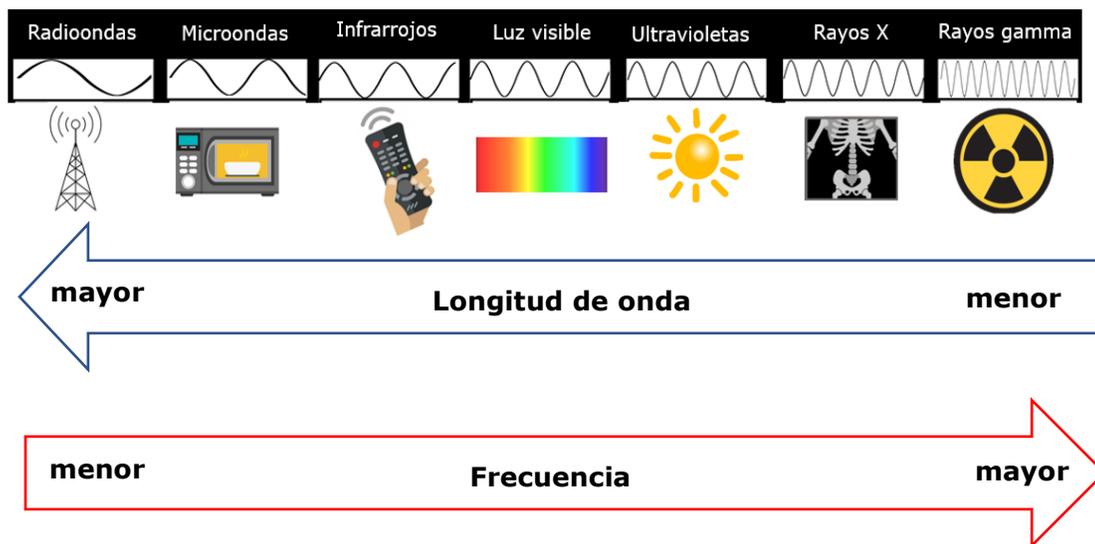
La alternativa C es incorrecta porque entre el rango de 25% y 50% de humedad la especie 4 tiene tasas fotosintéticas más altas que la especie 3.

La alternativa D es incorrecta porque la especie 4 tiene una tasa fotosintética más baja que la especie 2 a valores medios de humedad relativa.

MÓDULO FÍSICA COMÚN

19. La alternativa correcta es A

Para responder este ejercicio, es necesario recordar el espectro electromagnético, que corresponde al conjunto de ondas electromagnéticas existentes, ordenadas de acuerdo a alguna característica particular, tal como se muestra a continuación:



Es importante destacar que, a pesar de las diferencias que estas ondas presentan, en el vacío se propagan todas con igual rapidez. Ahora, de acuerdo con la información entregada antes, es correcto afirmar que la radiación ultravioleta (UV) tiene menor longitud de onda que la radiación infrarroja, tal como lo indica la alternativa A.

20. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta, se debe recordar que la rapidez de propagación de una onda se puede obtener del producto entre su longitud de onda (λ) y su frecuencia (f):

$$V = \lambda \cdot f$$

Inicialmente, la onda se propaga en el vacío, donde su rapidez es c . Por lo tanto, reemplazando los datos dados:

$$c = \lambda \cdot f$$

Luego se indica que la onda pasa a un medio con índice de refracción n , por lo que se debe utilizar la ecuación para calcular la rapidez de propagación de la luz (V_m) a través de un medio la cual se expresa tal como se muestra a continuación,

$$V_m = \frac{c}{n_m}$$

Donde c corresponde a la rapidez de propagación de la luz en el vacío y n_m al índice de refracción del medio.

Reemplazando los datos se obtiene:

$$V_x = \frac{c}{n}$$
$$\lambda_x \cdot f_x = \frac{c}{n}$$

Es importante recordar que, al cambiar de medio, la frecuencia no se modifica. Por lo tanto, la frecuencia en el medio X será igual a la frecuencia en el vacío ($f_x = f$).

Además, como antes se había mencionado, la rapidez en el vacío era el producto de la longitud onda y la frecuencia ($c = \lambda \cdot f$) entonces reemplazando esto en la última ecuación se obtiene que:

$$\lambda_x \cdot f_x = \frac{c}{n} \quad \Rightarrow \quad \lambda_x \cdot f = \frac{\lambda \cdot f}{n} \quad \Rightarrow \quad \lambda_x = \frac{\lambda}{n}$$

Finalmente, es correcto afirmar que en el nuevo medio la longitud de onda es λ/n y la frecuencia f , tal como lo indica la alternativa A.

21. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta se debe, en primera instancia, recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, distancia objeto - espejo.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta pregunta, se mide la altura de la imagen formada.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, la altura del objeto y el espejo no se modifican durante la experiencia.

Con estas variables en mente, la conclusión debe relacionar la variable independiente con la variable dependiente, es decir, cómo la distancia entre el espejo y el objeto afecta la altura de la imagen. Al analizar los resultados, es correcto afirmar que existe una relación inversa entre ellas: a medida que la distancia aumenta, la altura de la imagen disminuye.

Es importante destacar que esta relación no es proporcional. Si fuera proporcional, duplicar la distancia (por ejemplo, de 5 cm a 10 cm) resultaría en que la altura de la imagen se redujera a la mitad, lo cual no ocurre según los datos experimentales.

Considerando lo anterior, la alternativa correcta es la D.

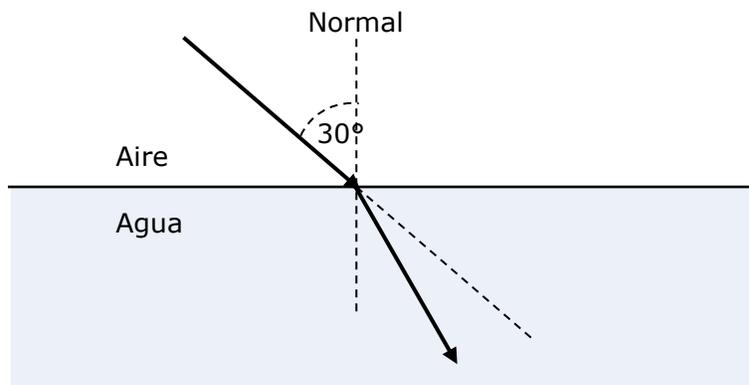
22. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, es necesario recordar el fenómeno de la refracción de la luz y cómo se comporta al pasar de un medio a otro con diferentes densidades.

Para esto se puede recurrir a una sencilla regla, que proviene de la ley de Snell ($n_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$) y la relación entre la rapidez de propagación de una onda y el índice de refracción ($v_x = \frac{c}{n_x}$). Esta regla señala que donde la rapidez de propagación es menor, la longitud de onda es menor y el ángulo es menor, entonces como la luz se propaga más rápido en el aire que en el agua se cumple que:

$$\begin{aligned}v_{\text{aire}} &> v_{\text{agua}} \\ \lambda_{\text{aire}} &> \lambda_{\text{agua}} \\ \alpha_{\text{aire}} &> \alpha_{\text{agua}}\end{aligned}$$

Considerando que el ángulo en el agua será menor que en el aire, esto se verá de la siguiente forma:



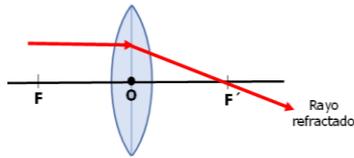
Por lo tanto, los estudiantes observarán que la luz se desvía acercándose a la normal debido a la disminución de la rapidez de la luz al pasar del aire al agua.

Considerando lo anterior, la alternativa que describe correctamente lo observado es la C.

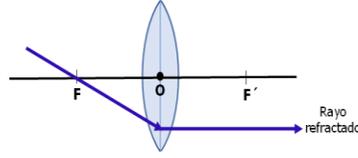
23. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta se deben recordar los rayos notables asociados a cada lente.

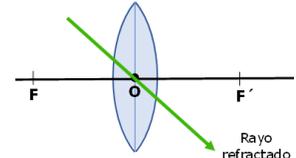
RAYOS NOTABLES LENTES CONVERGENTES



Todo rayo que incide paralelo al eje óptico se refracta pasando por el foco del otro lado de la lente.

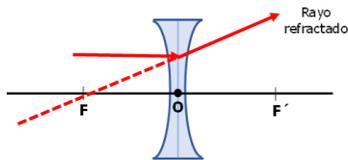


Todo rayo que incide pasando por el foco (delante de la lente) se refracta paralelo al eje principal.

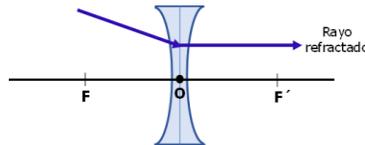


Todo rayo que pasa por el centro de óptico se refracta sin sufrir desviación.

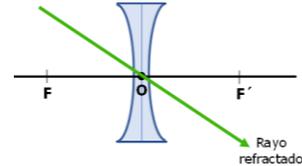
RAYOS NOTABLES LENTES DIVERGENTES



Todo rayo que incide paralelo al eje principal se refracta en una dirección tal que su prolongación pasa por el foco delantero de la lente.



Todo rayo que incide en la dirección del foco $2F'$ se refracta paralelo al eje principal.



Todo rayo que pasa por el centro óptico se refracta sin sufrir desviación.

Analizando la situación descrita:

Primer Rayo: Se observa que un rayo llega paralelo a la lente 1 y, al atravesarla, se refracta dirigiéndose hacia el foco posterior. Este comportamiento corresponde al primer rayo notable dibujado de una lente convergente.

Segundo Rayo: El rayo proviene desde el foco anterior hacia la lente 2 y, al pasar por ella, se refracta saliendo paralelo al eje óptico. Este es el segundo rayo notable dibujado de una lente convergente.

Por lo tanto, ambas lentes, la lente 1 y la lente 2, son convergentes, tal como lo indica la alternativa E.

24. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se debe recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el tipo de radiación a la que están expuestas los bloques de hielo.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta experiencia, se registra el tiempo que tardan en derretirse los bloques de hielo.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, se indica que los bloques de hielo son idénticos, esto implica volumen, masa y temperatura inicial.

Por lo tanto, la alternativa que describe correctamente las variables involucradas es A.

25. **La alternativa correcta es B**

Para responder esta pregunta, es necesario recordar la segunda ley de Newton, la cual establece que la aceleración (a) de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta (F) aplicada sobre él, cuando su masa es constante (m):

$$\vec{F}_N = m \cdot \vec{a}$$

Para validar experimentalmente esta relación de proporcionalidad directa entre la fuerza neta y la aceleración con masa constante, se debe diseñar un experimento que cumpla las siguientes condiciones:

Aplicar fuerzas de diferente magnitud al carrito, siempre paralelas a la superficie y conocidas (variable independiente).

Mantener constante la masa del carrito durante todo el experimento (variable controlada).

Medir la aceleración resultante en cada caso utilizando sensores de movimiento (variable dependiente).

Repetir el procedimiento modificando únicamente la magnitud de la fuerza aplicada. Ahora, la alternativa que describe correctamente el procedimiento a seguir es la alternativa B.

26. La alternativa correcta es E

Para resolver este problema, es necesario analizar cómo afecta la resistencia del aire al movimiento de caída de las esferas y cómo se relaciona con sus características físicas.

En condiciones ideales (vacío), sin resistencia del aire, todos los objetos caen con la misma aceleración gravitacional (g), independientemente de su masa o volumen. Por lo tanto, ambas esferas deberían llegar al suelo al mismo tiempo. Sin embargo, esto no ocurre en la experiencia realizada, lo que indica que las esferas no cayeron en el vacío y, por lo tanto, la fuerza de roce con el aire actuó sobre ellas.

Se observa que la esfera de mayor volumen tarda más en llegar al suelo, lo que significa que su aceleración es menor. Por lo tanto, la fuerza neta que actúa sobre ella también es menor.

$$\vec{F}_{N \text{ esfera mayor volumen}} < \vec{F}_{N \text{ esfera menor volumen}}$$

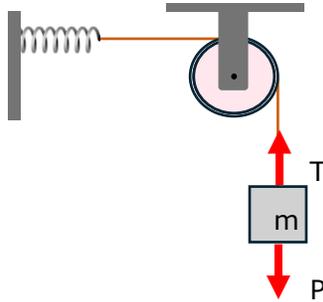
En este caso la fuerza neta se obtiene de la suma entre la fuerza de roce con el aire, que va hacia arriba (opuesta al desplazamiento), y la fuerza peso que va hacia abajo. Como se indica en el encabezado que las esferas tienen igual masa, entonces la fuerza peso ($P = m \cdot g$) es la misma para ambas. Remplazando los datos dados se obtiene:

$$\begin{aligned} \left| \vec{F}_{N \text{ esfera mayor volumen}} \right| &< \left| \vec{F}_{N \text{ esfera menor volumen}} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} + - \vec{P} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} + - \vec{P} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} - \vec{P} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} - \vec{P} \right| \\ \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera mayor}} \right| &< \left| \vec{F}_{\text{roce aire esfera menor}} \right| \end{aligned}$$

Finalmente, de acuerdo con lo antes mencionado es correcto afirmar que sobre ambas esferas actuó la fuerza de roce con el aire, siendo mayor para la esfera de mayor volumen, tal como lo indica la alternativa E.

27. **La alternativa correcta es D**

Para resolver esta pregunta se puede realizar un análisis de las fuerzas que actúan sobre el bloque. Sobre ese cuerpo actúa la tensión (hacia arriba) y el peso del bloque hacia abajo.



Como el bloque se encuentra en reposo la aceleración es cero y por lo tanto la fuerza neta también:

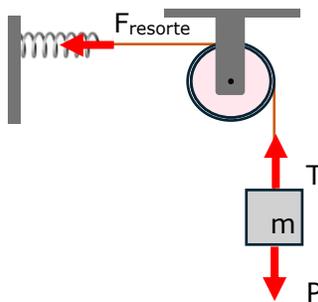
$$\begin{aligned}\vec{F}_N &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{F}_N &= m \cdot 0 \\ \vec{F}_N &= 0\end{aligned}$$

Considerando que la tensión y el peso son las únicas fuerzas que actúan sobre el bloque se obtiene que:

$$\begin{aligned}\vec{F}_N &= 0 \\ \vec{T} + -\vec{P} &= 0 \\ \vec{T} &= \vec{P}\end{aligned}$$

Dado que la cuerda y la polea son ideales, la tensión en la cuerda es constante en todo su recorrido. Por lo tanto, la tensión que soporta el bloque (T) es igual a la fuerza que ejerce el resorte al estirarse. La fuerza que ejerce un resorte estirado se determina mediante la Ley de Hooke:

$$\begin{aligned}|\vec{F}_{\text{resorte}}| &= k \cdot x \\ |\vec{F}_{\text{resorte}}| &= 15 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 2 \text{ cm} \\ |\vec{F}_{\text{resorte}}| &= 30 \text{ N}\end{aligned}$$



Finalmente, como la fuerza que ejerce el resorte es equivalente a la fuerza tensión y a su vez la tensión es de igual valor que el peso, entonces el peso del bloque es de magnitud 30 N, tal como lo indica la alternativa D.

28. La alternativa correcta es B

Para resolver esta pregunta es necesario conocer la Tercera Ley de Newton. Esta ley establece que, para cada acción, existe una reacción de igual magnitud y sentido opuesto. Sin embargo, es fundamental entender que las fuerzas que forman un par de acción y reacción actúan sobre diferentes objetos y por lo mismo no se pueden anular entre sí.

De acuerdo con lo que indica el encabezado un instructor de karate rompe una tabla con una patada, esto significa que el pie del instructor ejerce una fuerza sobre la tabla al momento del impacto y, simultáneamente, la tabla ejerce una fuerza de igual magnitud, pero en sentido opuesto sobre el pie del instructor. Aunque las fuerzas tienen la misma magnitud, los efectos que producen en cada objeto pueden ser diferentes debido a sus propiedades físicas, como la masa, la resistencia estructural o la capacidad de deformación. Teniendo lo antes mencionado en consideración, la alternativa que se ajusta a los señalo es la B:

El pie y la tabla se ejercen fuerzas de igual magnitud y en sentidos opuestos, pero, sin embargo, los efectos que estas fuerzas provocan son distintas.

29. La alternativa correcta es D

Para resolver esta pregunta es necesario aplicar el concepto de presión hidrostática, que corresponde a la presión ejercida por un fluido en reposo sobre un punto. La presión hidrostática se calcula mediante la fórmula:

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

Donde:

P es la presión hidrostática.

ρ es la densidad del fluido (glicerina en este caso).

g es la magnitud de la aceleración de la gravedad.

h es la altura de la columna de fluido.

Considerando los datos dados, los cuatro recipientes contienen glicerina, por lo que la densidad (ρ) es la misma en todos. La magnitud de la aceleración de la gravedad (g) es constante y la altura (h) del fluido es la misma en los cuatro recipientes.

Por lo tanto, aun cuando los recipientes tienen diferentes volúmenes (1 litro, 2 litros, 3 litros y 4 litros), la presión hidrostática en el fondo de los recipientes será la misma para todos, por lo que la gráfica debe ser rectilínea sin pendiente, tal como lo muestra la alternativa D.

30. **La alternativa correcta es B**

Para resolver esta pregunta, es necesario identificar las sustancias que dañan la capa de ozono y comprender la importancia del Protocolo de Montreal en su protección.

Sustancia que daña la capa de ozono:

Clorofluorocarbonos (CFC): Son compuestos químicos utilizados ampliamente en aerosoles, refrigerantes y agentes espumantes. Los CFC liberan átomos de cloro en la estratosfera, que reaccionan y destruyen las moléculas de ozono debilitando la capa que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta perjudicial proveniente del Sol.

Importancia de la firma del Protocolo de Montreal:

Recuperación de la capa de ozono: El Protocolo de Montreal, firmado el 16 de septiembre de 1987, es un acuerdo Internacional que establece la eliminación gradual de la producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono, principalmente los CFC. Gracias a este tratado, se ha logrado una reducción significativa en la emisión de estas sustancias, permitiendo que la capa de ozono comience a recuperarse y disminuyendo los riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

Considerando lo antes mencionado la alternativa que indica una sustancia que daña la capa de ozono y la importancia del protocolo de Montreal es la B.

31. **La alternativa correcta es C**

Para responder esta pregunta, se debe considerar la ubicación de la Antártica Chilena, la cual se encuentra cerca del Polo Sur, un punto que está muy lejos de la línea del ecuador, correspondiente a la latitud 0°. A medida que se aleja de la línea del ecuador, ya sea hacia el norte o hacia el sur, la latitud aumenta.

Con el incremento de la latitud, la incidencia de los rayos solares es menor debido a la curvatura de la Tierra y al ángulo con el que los rayos solares llegan a la superficie. Esto resulta en una menor radiación solar recibida y, por consecuencia, en temperaturas más bajas.

Por lo tanto, la latitud es el factor clave que explica el clima extremadamente frío de la región, tal como lo indica la alternativa C.

32. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta, se debe analizar el texto proporcionado y extraer la conclusión pertinente sobre el desarrollo de la teoría de la tectónica de placas.

El texto indica que, en 1915, Alfred Wegener propuso la idea de la deriva continental, sugiriendo que los continentes estuvieron unidos en un supercontinente llamado Pangea y que posteriormente se desplazaron. Sin embargo, en ese momento, Wegener no pudo presentar una teoría completamente convincente debido a la falta de evidencias y herramientas tecnológicas que respaldaran su hipótesis.

Más adelante, durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron herramientas tecnológicas como los ecómetros y magnetómetros, diseñados inicialmente para detectar submarinos y minas. Estas herramientas se utilizaron para investigar el fondo marino, revelando que éste se expande. Gracias a estos avances tecnológicos, se retomó la idea de la deriva continental y se concluyó que la corteza terrestre se desplaza, lo que dio lugar al desarrollo de la teoría de la tectónica de placas.

De este análisis, se puede concluir que los avances tecnológicos jugaron un papel importantísimo al proporcionar evidencias que respaldaron teorías científicas previamente propuestas. En este caso, las nuevas tecnologías permitieron validar y ampliar la teoría inicial de Wegener.

Por lo tanto, la alternativa correcta es C.

33. La alternativa correcta es E

Para responder esta pregunta se debe recordar las distintas variables a considerar en un experimento.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Es aquella variable que es modificada por el experimentador, en este caso, el valor de las resistencias eléctricas utilizadas.

VARIABLE DEPENDIENTE

Es la variable que se quiere registrar (variable medida), en esta experiencia, se registra la intensidad de corriente eléctrica que circula a través de las resistencias eléctricas.

VARIABLE CONTROLADA

Es uno de los parámetros más importantes del proceso, debiéndose mantener estable (sin cambios), pues su variación alteraría las condiciones requeridas en el proceso experimental, en este caso, permanece constante la diferencia de potencial o voltaje en los extremos de la resistencia.

En el experimento descrito, al mantener constante el voltaje y variar la resistencia, los estudiantes están observando cómo la corriente varía en función de la resistencia, no del voltaje. Por lo tanto, están comprobando que la corriente es inversamente proporcional a la resistencia cuando el voltaje es constante.

Como el objetivo del experimento era demostrar que la intensidad de corriente que fluye a través de la resistencia es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada en sus extremos con el experimento que realizaron no se puede comprobar, es por esto que la alternativa E que indica:

El experimento no comprueba la relación propuesta, porque al cambiar la resistencia en cada prueba, se está midiendo el efecto de la resistencia sobre la corriente y no la relación entre voltaje y corriente.

34. **La alternativa correcta es A**

Para responder esta pregunta se debe conocer la ley de Ohm la cual señala que la diferencia de potencial (V) se puede obtener del producto entre la intensidad de corriente eléctrica (i) y la resistencia eléctrica (R),

$$V = i \cdot R$$

Reemplazando los datos dados se obtiene que:

$$V = i \cdot R$$

$$20 = i \cdot 10$$

$$\frac{20}{10} = i$$

$$2 \text{ A} = i$$

La corriente eléctrica también se define como la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo:

$$i = \frac{Q}{t}$$

Reemplazando los datos dados y obtenidos se puede determinar el tiempo durante el cual estuvo conectada la resistencia eléctrica:

$$i = \frac{Q}{t}$$

$$2 = \frac{300}{t}$$

$$t = \frac{300}{2}$$

$$t = 150 \text{ s}$$

El tiempo durante el cual la resistencia estuvo conectada a la fuente de voltaje es 150 segundos, tal como lo indica la alternativa A.

35. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta, es necesario comprender el concepto de eficiencia energética, definido en el enunciado como la reducción del consumo de energía sin alterar el normal funcionamiento de las cosas. Para determinar cuál de las opciones representa un ejemplo de eficiencia energética en el hogar, se analizará cada alternativa:

Alternativa A: Dejar los electrodomésticos conectados cuando no se utilizan provoca un consumo de energía innecesario debido al "consumo vampiro" o energía en espera. Esto significa que se consume energía a pesar de que no se está utilizando el aparato, lo que disminuye la eficiencia energética.

Alternativa B: Utilizar ampolletas de mayor potencia en todas las habitaciones aumenta el consumo de energía, ya que la potencia es la cantidad de energía consumida por unidad de tiempo. Esto incrementa el gasto energético sin mejorar necesariamente la calidad de la iluminación, lo que es contrario a los principios de eficiencia energética.

Alternativa C: Hervir grandes cantidades de agua para hacer una sola taza de té implica un desperdicio de energía, ya que se calienta más agua de la necesaria. Esto genera un consumo energético mayor al requerido, disminuyendo la eficiencia.

Alternativa D: Las ampolletas LED son mucho más eficientes que las incandescentes, ya que consumen menos energía para producir la misma cantidad de luz. Al sustituir las ampolletas incandescentes por LED, se reduce el consumo energético sin afectar la iluminación del hogar, mejorando así la eficiencia energética.

Finalmente, la alternativa correcta en este caso es D.

36. La alternativa correcta es B

Para responder esta pregunta, es necesario identificar el instrumento eléctrico que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito y comprender cómo debe conectarse correctamente para no alterar el funcionamiento del circuito.

El dispositivo descrito es un **voltímetro**. Un voltímetro mide la diferencia de potencial (voltaje) entre dos puntos y debe tener una alta resistencia interna. Esta alta resistencia es crucial porque minimiza la corriente que pasa a través de él, evitando que su conexión altere significativamente el comportamiento del circuito original.

Para medir correctamente la diferencia de potencial sin interferir en el circuito, el **voltímetro debe conectarse en paralelo** con el componente o sección del circuito que se desea medir. La conexión en paralelo permite que el voltímetro tenga acceso directo a los dos puntos entre los cuales se quiere medir el voltaje, mientras que su alta resistencia interna asegura que prácticamente toda la corriente continúe fluyendo por el circuito original.

Por lo tanto, la alternativa correcta es B.

MÓDULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es D

En la pregunta se plantea un problema relacionado con la habilidad de análisis crítico, en particular con los avances tecnológicos y sus implicancias ambientales en el campo de la energía nuclear. De acuerdo con el rol potencial de la energía nuclear en la reducción de emisiones de carbono, la pregunta de investigación que sería clave para evaluar la adopción de reactores nucleares avanzados debiese ser:

- A) ¿Qué países tienen el mayor número de plantas nucleares en operación? Incorrecta, esta pregunta se relaciona con la cantidad de plantas nucleares y no con los beneficios o desventajas ambientales de los reactores que se mencionan en el enunciado (de Generación IV) y la comparación con los tradicionales.
- B) ¿Cuánto combustible nuclear es necesario para operar un SMR durante un año? Incorrecta. Aun cuando esta pregunta trata sobre la eficiencia operativa, no se relaciona directamente con las ventajas o desventajas ambientales entre los reactores del tipo SMR ni los de Generación IV.
- C) ¿Qué impacto tiene la energía nuclear en la salud pública de las comunidades cercanas a las plantas? Incorrecta, si bien la pregunta aborda un aspecto ambiental, no se relaciona con las comparaciones específicas entre los distintos tipos de reactores en términos de sus beneficios y desventajas.
- D) ¿Cuáles son los principales beneficios y desventajas ambientales de los reactores de Generación IV comparado con los reactores tradicionales? **Correcta**, la pregunta se relaciona directamente con la evaluación de aspectos ambientales, positivos y negativos, de los nuevos diseños de reactores en comparación con los anteriores, que es precisamente lo que se pretende investigar en el contexto de su adopción como tecnología avanzada para la reducción de emisiones de carbono.

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

38. La alternativa correcta es E

Para responder correctamente la pregunta es necesario tener conocimiento respecto de la estructura de un átomo, incluyendo los conceptos de número atómico (Z), número másico (A) y las características de las especies con carga eléctrica, sean éstas cationes o aniones.

El número de protones en un átomo ($Z = 9$, en este caso) da cuenta de la identidad del ion propuesto (anión de flúor). El número másico corresponde a la suma de protones y neutrones γ , en este caso, es $9 + 11 = 20$.

Ahora, si se examina la relación entre el número de protones y electrones, se verifica lo siguiente: la especie contiene 9 protones, así que, su carga positiva es +10 (+1 para cada protón). Además, contiene 10 electrones, por tanto, el número total de cargas negativas es -10 (-1 para cada electrón). Dado que hay 1 electrón más que la cantidad total de protones, la carga total de la especie es negativa y de valor -1. En tal condición, la opción E es la correcta.

39. **La alternativa correcta es A**

Para responder correctamente se debe comprender, en detalle, la relación entre energía de enlace, longitud de enlace y punto de fusión. Estas variables están interrelacionadas y deben interpretarse correctamente. De acuerdo con los datos de la tabla y el análisis de cada opción, se verifica lo siguiente:

Metal	Energía de enlace (kJ/mol)	Longitud de enlace (pm)	Punto de fusión (°C)
Litio (${}_{3}\text{Li}$)	162	290	180
Sodio (${}_{11}\text{Na}$)	108	360	98
Potasio (${}_{19}\text{K}$)	90	440	64

- A) A mayor energía de enlace, mayor es la fuerza de unión entre los átomos, por lo tanto, la longitud de la interacción es menor. **Correcto**, la energía de enlace se relaciona directamente con la fuerza con la que los átomos se unen. En tal caso, un mayor valor de energía de enlace indica una unión más fuerte, que se traduce en una menor distancia entre los átomos que interactúan y, por lo tanto, una longitud menor.
- B) Mientras mayor es la longitud del enlace, mayor es la energía que contiene y más fuerza tiene la unión. Incorrecto, pues la longitud y energía de enlace se relacionan en forma inversa, no directa. A mayor longitud del enlace, la energía es menor y los átomos están más separados. En este caso, la fuerza de unión es más débil.
- C) A menor energía de enlace, más difícil es separar los átomos, así que, más alto es el punto de fusión del metal. Incorrecto, un menor valor de energía de enlace da cuenta de una unión más débil que facilita la separación de los átomos. En esta condición, la sustancia tendrá un punto de fusión más bajo.
- D) Mientras mayor es la energía del enlace, menos longitud tiene la interacción, por eso el punto de fusión es más bajo y el metal funde rápido. Incorrecto, aun cuando es cierto que a mayor energía de enlace menor es la longitud de este, no es cierto que un mayor punto de fusión se relacione con la velocidad a la que ocurre. En efecto, los materiales con sustancias con mayor energía de enlace suelen tener puntos de fusión más altos.

La opción correcta es A.

40. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente se deben conocer y comprender los cambios físicos y químicos que ocurren en las sustancias bajo diferentes condiciones de presión y temperatura.

De acuerdo con el enunciado, al calentar el alambre en la llama de un mechero, la superficie del cobre reacciona con el oxígeno del aire. En este proceso, se forma una capa de óxido de cobre (II) (CuO , color negro). Este evento explica el cambio de color que Francisca observa (el cobre pasa de su color rojizo a negro) tras ser calentado. Aquí ocurre un proceso de formación de óxido que se entiende como una oxidación.

Posteriormente, cuando el alambre caliente con el CuO se introduce en el tubo de ensayo y toma contacto con los vapores de metanol (CH_3OH) ocurre un proceso de reducción. El metanol actúa como un agente reductor y reacciona con el ion Cu^{+2} . En tal condición, el cobre se reduce nuevamente a su estado metálico original (Cu). Esto explica por qué el alambre recupera su color rojizo una vez que ha tenido contacto con los vapores de metanol.

El proceso completo implica cambios químicos, durante la oxidación en la llama y durante la reducción con los vapores de metanol. La opción correcta es B.

41. **La alternativa correcta es A**

En la pregunta se plantea un problema de gases que implica el conocimiento y la comprensión de las variables que los definen. En particular, el conocimiento de la relación entre presión y el número de moléculas de gas dentro de un recipiente. De acuerdo con los datos del enunciado, se tiene lo siguiente:

N_2	O_2
25°C	25°C
1 atm	2 atm
20 L	20 L

Ambos recipientes tienen el mismo volumen (20 L) y los gases están a la misma temperatura (25°C). Sin embargo, la presión en el recipiente con oxígeno es el doble de la del recipiente con nitrógeno (2 atm frente a 1 atm). Dado que el volumen y la temperatura son constantes, la única variable que afecta la presión es el número de moles de gas. Según la ecuación de los gases ideales ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$) la presión es proporcional a la cantidad de moles de un gas ($P \propto n$), por lo tanto, si la presión es mayor en el recipiente con oxígeno, esto significa que hay más moles de moléculas de O_2 que de N_2 .

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

42. La alternativa correcta es C

La pregunta se relaciona con la habilidad crítica de evaluación científica y se solicita analizar los factores que pueden afectar la eficacia de una tecnología, en este caso, un recubrimiento fotocatalítico, en diferentes entornos urbanos. Previo a evaluar la correcta, conviene analizar una a una las opciones y establecer criterios de veracidad respecto de lo planteado.

Pregunta: *¿cuál de las siguientes sería una evaluación crítica adecuada en relación con su implementación en entornos urbanos?*

Análisis:

- A) Dada su composición, el recubrimiento catalítico sólo es eficaz en zonas rurales con baja concentración de contaminantes. Incorrecto, pues el recubrimiento fue diseñado para reducir contaminantes atmosféricos en áreas urbanas, por tanto, su eficacia no se limita a zonas rurales.
- B) Debido a que contiene un polímero orgánico, el recubrimiento debe provocar corrosión en las estructuras de los edificios aledaños al lugar físico de implementación. Incorrecto, pues no se menciona en el texto que el recubrimiento genere corrosión. En efecto, los polímeros utilizados (PET) no son corrosivos.
- C) Aun cuando el recubrimiento permite reducir la concentración de óxidos de nitrógeno, su eficacia podría disminuir en días nublados o en zonas con baja radiación UV. **Correcto**, pues el recubrimiento depende de la interacción con la radiación UV para activar el proceso fotocatalítico, así que, su eficacia se reduce en condiciones de baja luz solar.
- D) A pesar de ser eficaz en su propósito de descontaminación, es seguro que la reacción provoca la generación de gas CO₂ debido a que se fabrica con un material plástico reciclado. Incorrecto, en el enunciado no se informa que la descontaminación genere gas CO₂, ni tampoco hay evidencia que respalde la afirmación.

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

43. La alternativa correcta es E

En la pregunta se plantea un problema de aplicación relacionado con cantidades químicas, en particular, la relación entre moles y número de Avogadro ($6 \cdot 10^{23}$ átomos/mol). De acuerdo con los datos se tiene lo siguiente:

El amoníaco (NH₃) se compone de 1 átomo de nitrógeno y 3 de hidrógeno, así que, 5 moles de moléculas NH₃ contienen 5 moles de N y 15 moles de H. Con este último dato, se verifica que:

$$15 \text{ moles de H} \cdot 6 \cdot 10^{23} \frac{\text{átomos de H}}{1 \text{ mol de H}} = 90 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H}$$

La opción correcta es E.

44. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente debe balancearse la ecuación, determinando los coeficientes estequiométricos que permitan corroborar ley de conservación de la masa. La ecuación planteada es:



De acuerdo con el método por tanteo, primero debe asumirse un valor para uno de los coeficientes, en este caso puede ser antimonio (Sb) u oxígeno (O).

Si $y = 3$, entonces, $z = 2$. En tal caso, quedan 6 átomos de oxígeno a cada lado de la ecuación:



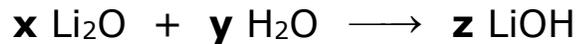
Ahora, si $x = 4$, entonces, el número de átomos de Sb es el mismo a ambos lados (4):



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

45. **La alternativa correcta es B**

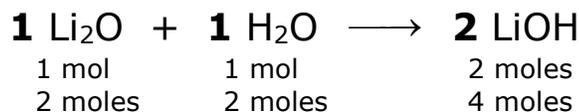
Para responder correctamente debe balancearse la ecuación química y establecer relaciones estequiométricas a fin de determinar la cantidad de producto que se forma a partir de las cantidades de reactivos iniciales.



Si $x = 1$, $y = 1$, $z = 2$, la ecuación queda balanceada:



Con 1 mol de cada reactivo se forman 2 moles de producto como máximo:



Proporcionalmente, 2 moles de cada reactivo formarán 4 moles de LiOH. La opción correcta es B.

46. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente es preciso conocer y comprender los conceptos de variables en un experimento. A saber: la *variable independiente* es aquella que el experimentador manipula deliberadamente, mientras que la *variable dependiente* es la que se mide o se observa como resultado de los cambios en la variable independiente. Además, existe un tercer término: *variable controlada*, y se define como la que permanece constante en un experimento para asegurar que los resultados sean válidos.

De acuerdo con el enunciado, Jorge realizó un experimento determinando la masa de metal remanente en el tiempo. Esto implica que el tiempo es la variable que manipula directamente en el experimento (*variable independiente*). La masa remanente es la variable medida, por lo tanto, se entiende como la *variable dependiente*. Finalmente, la concentración del ácido clorhídrico no cambia en el experimento, así que, corresponde a la variable de control.

La opción correcta es C.

47. La alternativa correcta es A

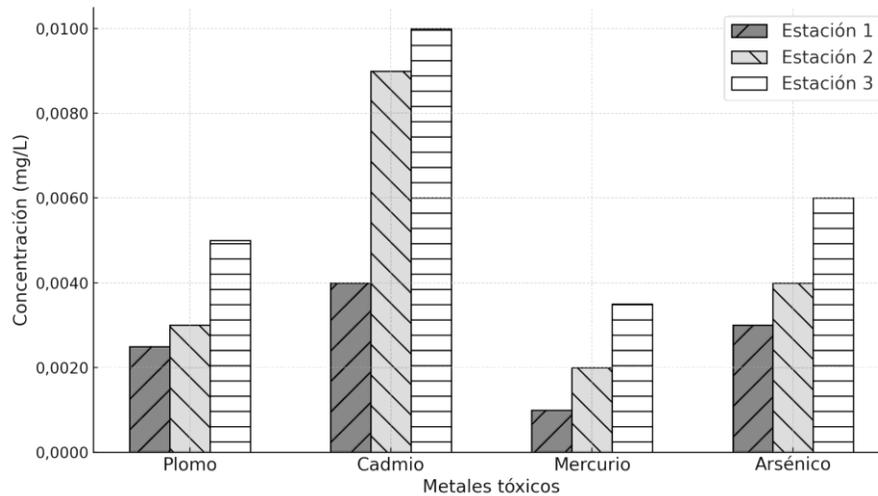
Para responder correctamente se debe tener, primero, un entendimiento básico de la química de los compuestos y sus propiedades como la polaridad y el momento dipolar, así como el uso de distintos solventes en procesos de extracción. En este caso, se requiere saber que las moléculas polares se disuelven en solventes de polaridad semejante, es decir, también polares. En cambio, las moléculas apolares son solubles en solventes apolares.

En el texto, se menciona que los flavonoides se extraen utilizando agua o mezclas de agua y alcohol, lo cual sugiere que estos compuestos son miscibles y polares (en efecto los alcoholes de baja masa molar son infinitamente solubles en agua). Además, los terpenos se obtienen por destilación y/o extracción con solventes orgánicos como hexano o éter, lo que indica que son miscibles. Es sabido que ambos solventes son orgánicos y apolares. Como queda claro, el patrón de uso de solventes responde a la naturaleza química de los compuestos que se desean extraer.

La opción correcta es A.

48. **La alternativa correcta es B**

Para responder correctamente es necesario analizar e interpretar la información presentada en el gráfico, comparando las concentraciones de metales tóxicos en cada una de las estaciones de muestreo. Esto requiere habilidades de lectura gráfica y comparación de valores:



Considerando las opciones, es posible verificar que:

- A) La concentración de Plomo supera los 0,004 partes por millón en las tres estaciones de muestreo. Información incorrecta, pues, al observar el gráfico, se verifica que sólo en la Estación 3 la concentración de plomo supera los 0,0040 mg/L (ppm). En las otras dos estaciones la concentración es menor.
- B) La estación 3, es la que contiene las más altas concentraciones para los cuatro metales estudiados. Información **correcta**, puesto que en el gráfico se indica claramente que en la Estación 3 las concentraciones de plomo, cadmio, mercurio y arsénico son las más altas en comparación con las otras dos estaciones.
- C) La estación 1 es la que contiene las concentraciones más bajas para Plomo y Arsénico, pero las más altas para Mercurio y Cadmio. Información incorrecta. Aun cuando en la Estación 1 se informan las concentraciones más bajas de plomo y arsénico, no es cierto que presenten las concentraciones más altas de mercurio y cadmio. Estas últimas se encuentran en la Estación 3.
- D) Las concentraciones de Plomo y Arsénico son similares en todas las estaciones, lo que indica que provienen de una misma fuente contaminante. Información incorrecta, pues las concentraciones de plomo y arsénico varían significativamente entre las estaciones, especialmente en la Estación 3, donde son más altas.

La opción correcta es B.

49. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido a las concentraciones químicas, específicamente la concentración molar de soluciones.

De acuerdo con el enunciado se tiene una solución con una concentración de 6% m/v. Este dato implica que la mezcla contiene 6 gramos de glucosa disueltas en 100 mL de solución. Como la concentración molar se define como un cociente entre el número de moles por cada litro de solución (1000 mL), la masa de soluto en este volumen sería de:

$$\frac{6 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{X}{1000 \text{ mL}} \quad X = 60 \text{ g}$$

Como la masa molar de la glucosa es 180 g/mol, entonces, el número de moles disueltos en 1 litro será:

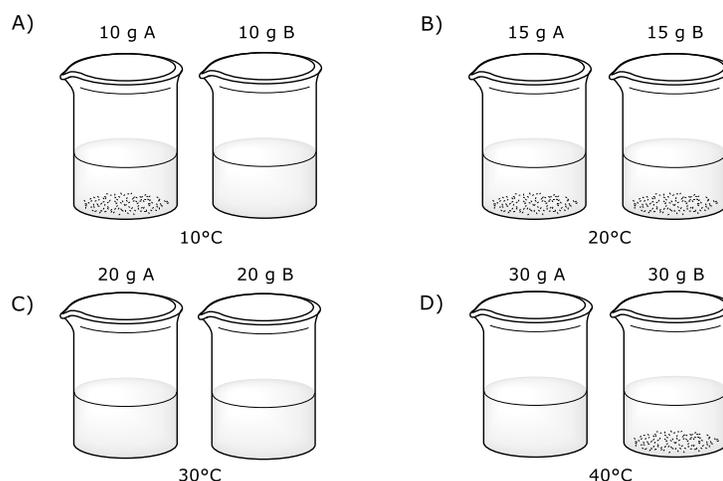
$$\frac{60 \text{ g}}{180 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,33 \text{ mol} \Rightarrow 0,33 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,33 \text{ M}$$

La opción correcta es E.

50. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente la pregunta es necesario comprender y aplicar el concepto de solubilidad y su variación con la temperatura. Más específicamente, deben compararse las cantidades de soluto añadido con la capacidad del solvente (agua) para disolver el soluto a una temperatura dada.

La solubilidad se entiende como la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en una cantidad fija de solvente, a una temperatura determinada. En tal condición se formará una solución que se denomina *saturada*. Si la cantidad de soluto adicionado es menor la mezcla se denomina insaturada y si se adiciona más soluto del que el solvente puede disolver a esa temperatura, ocurrirá que el exceso de soluto no se disolverá y quedará como sólido en el fondo del recipiente (precipitado). A continuación, se indica la condición correcta para cada caso:

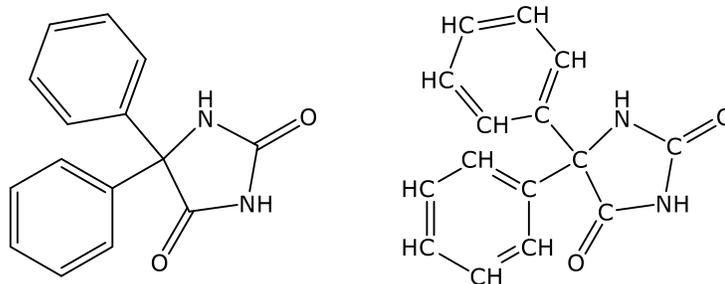


T (°C)	Solubilidad de A (g de soluto / 100 g de agua)	Solubilidad de B (g de soluto / 100 g de agua)
10	13,0	5,0
	A) 10 g de A / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)	10 g de B / 100 g de agua forma una mezcla con 5,0 g de precipitado (<i>en el vaso no se ve precipitado</i>)
20	15,0	15,0
	B) 15 g de A / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)	15 g de B / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)
30	20,0	25,0
	C) 20 g de A / 100 g de agua forman una solución saturada sin precipitado (correcto)	20 g de B / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (correcto)
40	28,0	33,2
	D) 30 g de A / 100 g de agua forman una mezcla con 2 g de precipitado (<i>en el vaso no se ve precipitado</i>)	30 g de B / 100 g de agua forman una solución insaturada sin precipitado (<i>en el vaso se ve precipitado</i>)

La opción correcta es C.

51. **La alternativa correcta es E**

En la pregunta se plantea un problema de aplicación referido al conteo de átomos en una molécula orgánica. La estructura detallada con todos los átomos es la siguiente:



Fórmula molecular: $C_{15}H_{12}N_2O_2$

Considerando el conteo de átomos, se verifica que la correcta es E.

52. **La alternativa correcta es D**

Para responder correctamente es preciso comprender la diferencia entre ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans, teniendo en cuenta sus denominaciones y diferencias estructurales.

Las llamadas *grasas saturadas* se caracterizan por tener enlaces simples entre los átomos de carbono en sus cadenas hidrocarbonadas (tienen cadena saturada). En cambio, las grasas trans contienen uno o más enlaces dobles (un enlace doble es una insaturación) en configuración trans, es decir, los átomos de hidrógeno están en lados opuestos del doble enlace).

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

53. **La alternativa correcta es D**

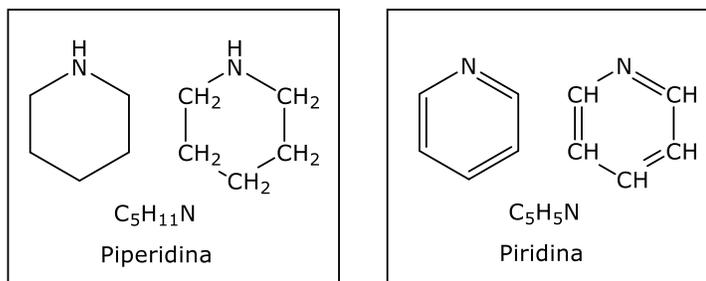
Para responder correctamente a esta pregunta se debe analizar críticamente las implicaciones del consumo de espinaca en la salud capilar, evaluando la necesidad de regular su consumo de acuerdo con los efectos y beneficios mencionados en el enunciado. Conviene analizar una a una las opciones y verificar sus veracidades:

- A) A fin de evaluar su efectividad, la espinaca sólo debe ser consumida en forma de suplemento. Incorrecto, en el enunciado no se menciona que la espinaca deba consumirse exclusivamente en forma de suplemento, sino más bien se destacan sus beneficios como alimento natural.
- B) La espinaca ayuda a incrementar el rendimiento de producción de colágeno, por lo tanto, debe consumirse en exceso y no combinada con otros alimentos. Incorrecto. Aun cuando la espinaca ayuda a incrementar la producción de colágeno, el enunciado no sugiere que deba consumirse en exceso ni tampoco se aclara que no pueda ser combinada con otros alimentos. Consumir cualquier alimento en exceso puede ser perjudicial para la salud.
- C) Dado que la espinaca permite incrementar significativamente los niveles de colágeno, no se requiere de otra fuente de consumo para lograr el objetivo. Incorrecto. Aun cuando es beneficiosa para la producción de colágeno, en el enunciado no se indica que sea suficiente como única fuente de colágeno, ni se excluye la necesidad de otros nutrientes o alimentos.
- D) Aun cuando la espinaca puede ser beneficiosa, la cantidad y frecuencia de consumo son variables que deben ser estudiadas y clarificadas. **Correcto**. Aun cuando en el enunciado se resaltan los beneficios del consumo de espinaca, es importante considerar la cantidad y la frecuencia de su consumo para maximizar sus efectos y evitar posibles consecuencias negativas por un consumo excesivo o inadecuado.

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

54. La alternativa correcta es C

Para responder correctamente a esta pregunta es necesario poner en aplicación los conocimientos relativos a la química de compuestos heterocíclicos, diferenciando entre estructuras alicíclicas y aromáticas. Al respecto, las estructuras y el análisis de cada opción presentada es el siguiente:



- A) La piperidina contiene 5 átomos de hidrógeno más que la piridina. Incorrecto, la primera tiene 6 átomos de hidrógeno más que la segunda.
- B) Ambos compuestos contienen nitrógeno y se consideran aminas secundarias. Incorrecto, si bien ambos compuestos contienen nitrógeno, la piridina no es una amina, muchos menos secundaria. En rigor es una imina.
- C) La piperidina es un compuesto alicíclico, en cambio la piridina es aromática. **Correcto**, la piperidina tiene un anillo saturado, así que se clasifica como un compuesto alicíclico, en tanto, la piridina tiene un anillo con enlaces dobles conjugados, así que, se considera un compuesto aromático.
- D) Las hibridaciones de los átomos de carbono en ambos compuestos son las mismas. Incorrecto, pues las hibridaciones de los carbonos en la piperidina son sp^3 (es un compuesto saturado), en tanto, en la piridina los carbonos tienen hibridaciones sp^2 , debido a que presentan enlaces dobles y carácter aromático.

La opción correcta es C.

MÓDULO BIOLOGÍA ELECTIVO

55. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta se debe identificar en los esquemas presentados cuál es el modelo que hace referencia la descripción.

Para lo cual hay que considerar simbología de los fosfolípidos y las proteínas, presentadas por lo que dada la información que se maneja en la década del 1930, en que las membranas celulares estaban constituidas por bicapas fosfolipídicas, con las cabezas hidrofílicas o polares expuestas hacia el medio extra e intracelular y las colas hidrofóbicas mirando hacia el interior de la bicapa, pero que este modelo, en 1935, propuesto por los científicos Danielli y Davson agregaron a las proteínas como estructura fundamental del transporte y que estas moléculas estaban situadas con los grupos polares o hidrofílicos de la bicapa fosfolipídica, la única alternativa que representa esta descripción es la C.

56. La alternativa correcta es D

Los lisosomas son un tipo de organelos celulares indispensables para la digestión celular. Son compartimientos membranosos dentro del citoplasma en las que están contenidas diferentes enzimas hidrolítica o digestivas, capaces de descomponer las moléculas complejas (proteínas, lípidos, ácidos nucleicos y carbohidratos) en moléculas mucho más simples. Los lisosomas están presentes en todas las células eucariotas. Los forma el aparato de Golgi de la célula, a partir de vesículas cuyo interior es necesariamente ácido (pH de 5), y que se encuentra aislado del resto de la célula para que las enzimas digestivas no la destruyan. Sin embargo, en algunos procesos celulares ciertos organelos viejos suelen fusionarse con los lisosomas para ser digeridos y dar cabida a otros más jóvenes. Dicho proceso se conoce como autofagia.

Los lisosomas son fundamentales para el mantenimiento celular, razón por la cual están presentes en absolutamente todas las células animales. Su rol en la digestión puede verse afectado por diferentes enfermedades congénitas como por ejemplo la enfermedad de Wolman en donde los lisosomas no tienen cantidad suficiente de enzimas que degraden lípidos y por lo tanto estos se acumulan en el hígado, intestinos, glándulas suprarrenales y ganglios linfáticos.

57. La alternativa correcta es A

Al identificar que la bacteria es descendiente del endosimbionte, (otra bacteria) que dio origen a las mitocondrias, entonces es más probable que la secuencia de ADN de esta bacteria moderna sea más parecida a la secuencia de ADN de una mitocondria.

58. La alternativa correcta es C

Los miocitos son células multinucleadas especializadas en la contracción para lo cual tienen un citoesqueleto muy desarrollado, un retículo liso muy abundante almacenador de calcio y una gran cantidad de mitocondrias que satisface su alta demanda de energía. Por lo tanto, la posible causa descartando a las miofibrillas y encontrando que la contracción esté disminuida es alteración en la función del retículo endoplasmático liso y mitocondrias.

59. La alternativa correcta es B

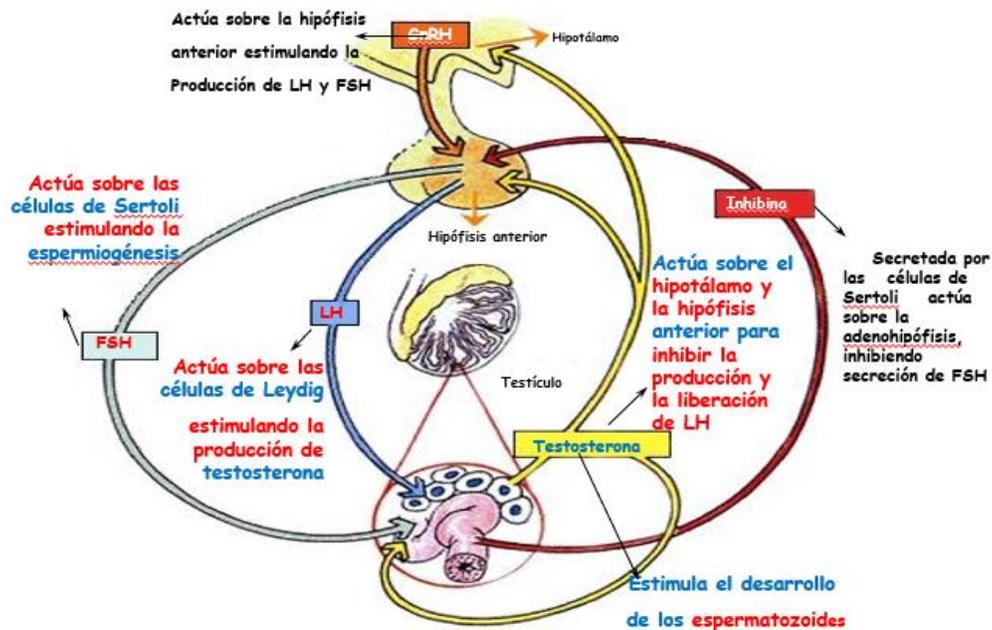
El linfocito B, es un tipo de leucocito muy especializado que tienen la función de sintetizar y secretar anticuerpos, moléculas neutralizadoras de patógenos, por lo que para corroborar esta función se podría cuantificar la cantidad de anticuerpo sintetizado y/o secretado, por lo que tanto la actividad del RER, organelo encargado de sintetizar los anticuerpos (proteínas) o la actividad del aparato de Golgi se podrían ser de utilidad.

60. La alternativa correcta es D

Para responder esta pregunta debe explicar cómo el organismo mantiene el equilibrio de la testosterona.

La espermatogénesis está regulada por el eje hipotálamo-hipofisario. Bajo la influencia de señales provenientes de otras áreas del cerebro, el hipotálamo secreta la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) hacia la sangre y es transportada hasta la hipófisis anterior, donde estimula la liberación de dos hormonas: hormona folículo estimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) o también denominada hormona estimulante de las células intersticiales (ICSH). La FSH estimula a las células de Sertoli incrementando la espermatogénesis. Al parecer, estas células, bajo la acción de la FSH, sintetizan y liberan una proteína ligante de andrógenos que transporta a la testosterona hasta los túbulos seminíferos, lugar donde estimula el desarrollo y diferenciación de las células de la línea germinal, principalmente en las etapas donde se observan la meiosis y la diferenciación de las espermátidas a espermatozoides. Además, las células de Sertoli, estimuladas por la FSH, liberan a la sangre una hormona llamada inhibina, que actúa sobre la hipófisis anterior, inhibiendo la secreción de FSH. Esto ocurre cuando las células de Sertoli tienen demasiadas células en gametogénesis.

La LH estimula a las células de Leydig (células intersticiales) para que liberen testosterona. Al aumentar la concentración plasmática de testosterona, ésta actúa mediante retroalimentación negativa sobre la hipófisis y el hipotálamo inhibiendo la liberación de LH (ver esquema).



61. La alternativa correcta es C

Para responder esta pregunta debes comprender cómo ocurre el proceso de ovogénesis respecto de las acciones hormonales y sus efectos.

Durante el proceso de gestación en el feto femenino ocurre la mitosis de las células primordiales germinales que dan origen a los ovogonios. Estos ingresan a meiosis I quedando detenidos en profase I originando los ovocitos I. En la pubertad por acción de la hormona FSH un ovocito primario termina la meiosis I originando los ovocitos II quedando detenido en metafase II.

El ovocito II por la acción de la hormona LH se libera (ovulación) y viajará por las trompas uterinas para fecundarse y completar la meiosis II.

62. La alternativa correcta es B

Si una mujer consume un fármaco X que genera una disminución de la proliferación endometrial, la consecuencia será que al haber una cantidad menor de endometrio, el flujo menstrual será menor ya que el flujo menstrual corresponde al desgarro endometrial.

63. La alternativa correcta es D

Para esta pregunta se debe tener como conocimiento que la clamidiasis es una de las ITS bacterianas más frecuente y a su vez con menos diagnóstico. Es asintomática en un 75% de los casos y puede descubrirse sólo años después de la infección.

Por lo tanto, el fármaco a utilizar para el tratamiento de esta infección necesariamente debe tener una acción antibacteriana.

64. La alternativa correcta es C

Para resolver esta pregunta se debe comprender el propósito del grupo de investigación, que es desarrollar un tratamiento efectivo para la Sífilis, enfermedad de transmisión sexual causada por la bacteria *Treponema pallidum*.

Entonces el procedimiento más correcto para lograr el objetivo de la investigación es preparar cultivos equivalentes de *Treponema pallidum* y exponerlos a distintas sustancias bactericidas y evaluar la efectividad de cada una de ellas.

Entonces no será adecuado evaluar la efectividad de distintas sustancias con propiedades antivirales, tampoco infectar células de la mucosa genital con distintas concentraciones de *Treponema pallidum*. Así mismo infectar diferentes tipos de epitelios humanos y evaluar la tasa de sobrevivencia de cada tipo de epitelio no evaluaría ningún tratamiento.

65. La alternativa correcta es C

Considerando los siguientes criterios clasificación los métodos anticonceptivos:

- Sí la tasa de embarazos era de entre 0-1/100 mujeres, se considera el método como muy efectivo.
- Sí es entre 2-9/100 mujeres son efectivos.
- Sí la tasa es entre 10 -30/100 mujeres son clasificados como menos efectivos.

No hay ningún método anticonceptivo que sea muy efectivo, porque todos los valores de tasa de embarazos son superiores a 1.

Los hormonales (anillo, y orales) son efectivos porque están en el rango entre 2-9, en cambio los de barrera (condones y diafragma) son menos efectivos ya que están en el rango de 10-30, lo mismo que la abstinencia y el espermicida (método químico).

66. La alternativa correcta es C

Si se inocula a un grupo de ratas con un determinado virus (R1), y el 50% muere y el otro 50% sobrevive es porque las ratas que sobrevivieron tenían inmunidad previamente desarrollada debido a que tenían memoria inmunológica, es decir, o se habían enfermado y/o se habían infectado antes.

Si estos anticuerpos sintetizados por las ratas sobrevivientes se inyectan a ratas y posteriormente se les infecta con el mismo virus no morirán porque tiene en su circulación los anticuerpos específicos para el virus.

67. La alternativa correcta es D

Las alergias aparecen cuando el sistema inmunitario reacciona ante una sustancia extraña (como el polen, el veneno de abejas o la caspa de las mascotas) o un alimento que no provoca una reacción en la mayoría de las personas.

El sistema inmunitario produce sustancias conocidas como «anticuerpos» cuando se tiene alergias, estos anticuerpos identifican a un alérgeno en particular como dañino, incluso si no lo es. Cuando se entra en contacto con el alérgeno, la reacción del sistema inmunitario puede hacer que la piel, los senos paranasales, las vías respiratorias o el aparato digestivo se inflamen.

La gravedad de las alergias varía según la persona y puede ir desde una irritación menor hasta anafilaxis (una situación de emergencia potencialmente mortal).

68. La alternativa correcta es C

A partir de los antecedentes expuestos en la tabla se puede inferir el tratamiento sólo con cafeína no afecta el progreso de las células por las diferentes etapas del ciclo proliferativo, ya que los resultados son iguales que el control.

La hidroxiurea bloquea a las células en la etapa S, no pudiendo proseguir a las fase G₂ y M por lo que se deduce que esta sustancia inhibe la síntesis de ADN, por lo tanto al aplicar un tratamiento con ambos compuestos a una población in vivo que no están todas las células sincronizadas en G₁ se verán afectadas todas las células que no hayan pasado a las fase G₂ y sólo se afectarían las células que están en G₁ o empezando, lo que afectaría directamente la capacidad regenerativa de esa población celular.

69. La alternativa correcta es D

La mitosis es el proceso por el cual una sola célula madre se divide para producir dos células hijas idénticas.

Cada célula hija recibe un conjunto completo de cromosomas de la célula madre. Este proceso le permite al cuerpo crecer y reemplazar las células.

Es un proceso que ocurre en el núcleo de las células eucariotas y que precede inmediatamente a la división celular. Consiste en el reparto equitativo del material hereditario (ADN) característico. Este tipo de división ocurre en las células somáticas y normalmente concluye con la formación de dos núcleos (cariocinesis), seguido de otro proceso independiente de la mitosis que consiste en la separación del citoplasma (citocinesis).

La formación de tumores, el desarrollo embrionario, la regeneración de tejidos son procesos que involucran a la mitosis.

Las bacterias al ser procariontes no se reproducen por mitosis ya que no tiene núcleo, lo hacen por simple división.

70. La alternativa correcta es C

El único modelo que representa a una célula resultante de la meiosis de un organismo de dotación cromosómica $2n=8$, en que no ocurre la disyunción (separación) de un par de cromosomas homólogos durante el anafase I. es el esquema C ya que cada célula debería "n" cromosomas es decir 4 cromosomas cada una y en esta alternativa una célula tiene 5 y los otros 3 cromosomas.

71. La alternativa correcta es C

Toda célula que va a iniciar un proceso de división celular debe tener duplicado su material genético y como indican en este gráfico de una célula que experimentó un ciclo mitótico se puede inferir que una célula de esta misma especie va a tener que poseer 12 u.a. de contenido de ADN para poder iniciar meiosis.

72. La alternativa correcta es D

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es una técnica de laboratorio que permite la producción (amplificación) rápida de millones a miles de millones de un segmento específico de ADN, que así se podrá estudiar en mayor detalle. La PCR implica el uso de fragmentos cortos de ADN sintético, denominados cebadores, para seleccionar un segmento del genoma que se amplificará, y luego múltiples sesiones de síntesis de ADN para amplificar ese segmento.

73. La alternativa correcta es C

La selección natural, el mecanismo principal para que ocurra evolución depende del medio ambiente, ya que favorece los rasgos que son benéficos en un medio ambiente específico. En este ejemplo en particular, en las zonas donde el cólera es endémico, los individuos con el grupo sanguíneo O, tienen una menor probabilidad de reproducirse, porque se ha determinado que los individuos con grupo sanguíneo O, tienen un mayor riesgo de sufrir cuadros severos de cólera y morir a causa de estos, entonces la selección favorece a los individuos, en estas zonas, de otros grupos sanguíneos y los de grupo O se ven desfavorecidos.

74. La alternativa correcta es A

Los fósiles suelen encontrarse dentro de capas de roca llamadas estratos, los que proporcionan una especie de línea de tiempo en la que las capas superiores son más recientes y las más profundas son las más antiguas.

De esta manera los fósiles que se encuentran en diferentes estratos de un mismo sitio pueden ser datados de acuerdo a la edad del sedimento.

Los fósiles documentan la existencia de especies ahora extintas, lo que muestra que diferentes organismos han vivido en la tierra durante distintos periodos de tiempo en la historia del planeta. También pueden ayudar a los científicos a reconstruir las historias evolutivas de las especies actuales. Todos los organismos tienen sus procesos evolutivos, no podemos catalogar de mejor o peor evolucionado, sino que de mejor o peor adaptado.

75. La alternativa correcta es D

La selección natural favorece los rasgos que son benéficos en un medio ambiente específico, en este contexto evolutivo la condición indispensable para que la selección natural operara sobre el rasgo de la tolerancia a la lactosa en poblaciones humanas, es porque debió existir una sobrevivencia diferencial entre quienes accedían a productos lácteos y los que no, por lo tanto, quienes tomaran lácteos fueron exitosos en términos de sobrevivencia y por eso la selección favoreció este rasgo.

76. La alternativa correcta es A

Los hongos son organismos de nutrición de tipo heterótrofa y las algas de tipo autótrofas, por lo tanto, los líquenes que estarían formados, según la investigación del año 2016 estarían por dos hongos y por un alga, es decir dos organismos heterótrofos y un autótrofo.

77. La alternativa correcta es C

Lo que hay en la parte superior del tubo de ensayo indicado con la letra X corresponde a uno de los productos de la fotosíntesis que es liberado por los productores que es el gas oxígeno.

78. **La alternativa correcta es B**

La eliminación de los consumidores secundarios llevaría a una sobrepoblación de consumidores primarios, y a una reducción en las poblaciones de plantas. Esto reduciría la población de productores dentro del ecosistema.

La alternativa A es incorrecta porque las poblaciones de productores no se agrandarían.

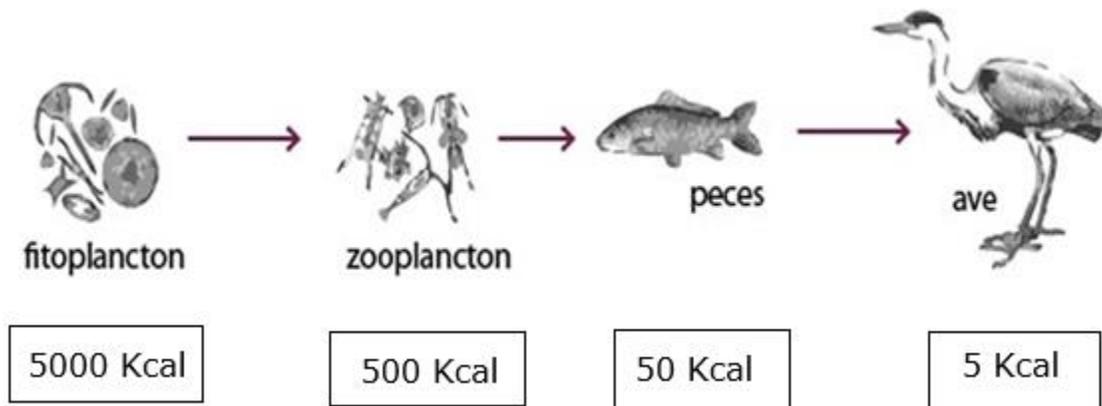
La alternativa C es incorrecta porque la población de productores no crecería.

La alternativa D es incorrecta porque el aumento de descomponedores no depende del crecimiento de consumidores primarios.

79. **La alternativa correcta es C**

Según la regla de transferencia de energía en los ecosistemas que indica que cada nivel trófico sólo aprovecha aproximadamente el 10% de la energía disponible en el nivel trófico anterior y que el consumidor terciario puede aprovechar sólo 5 kilocalorías del consumidor secundario, la alternativa C es la correcta, ya que nos dan la energía disponible en el nivel de consumidores terciarios, es decir en las aves y se pide calcular la energía disponible en el nivel del zooplancton; el consumidor primario.

La regla de transferencia de energía indica que la cantidad de energía disponible en el nivel de los consumidores terciarios es el 10% de la energía disponible en el nivel de los consumidores secundario y a su vez este nivel tiene disponible el 10% del nivel anterior el consumidor primario; el zooplancton. Este último también tiene disponible el 10% del productor es decir del fitoplancton.



80. **La alternativa correcta es D**

Si el grupo de investigación tiene por objetivo identificar cuáles son las mejores condiciones ambientales para generar una mayor productividad en sus plantas por lo tanto necesariamente el indicador de productividad que es una medida indirecta de la fotosíntesis es la biomasa vegetal, la cual corresponde a la cantidad de materia orgánica del vegetal.