



OACJR

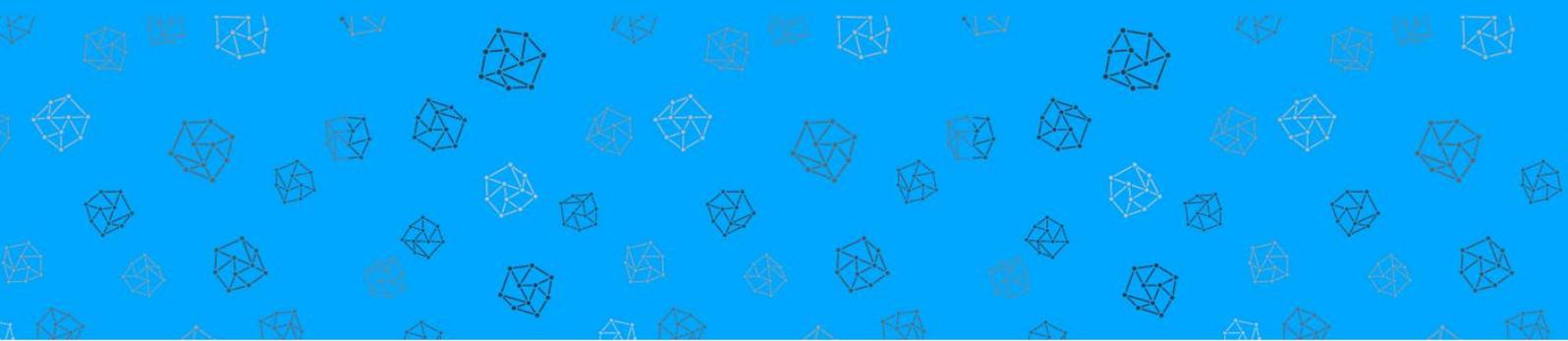
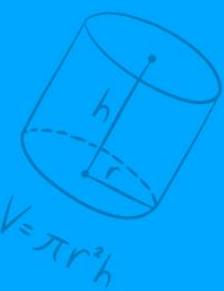
OLIMPIADA ARGENTINA DE CIENCIAS JUNIOR

Cuaderno de actividades

JUNIO

NIVEL 2022 2

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$



Organizan:



Centro de Desarrollo del Pensamiento Científico en Niños y Adolescentes
Secretaría Académica - UNCuyo



ACADÉMICA
SECRETARÍA ACADÉMICA

Auspicia y financia:



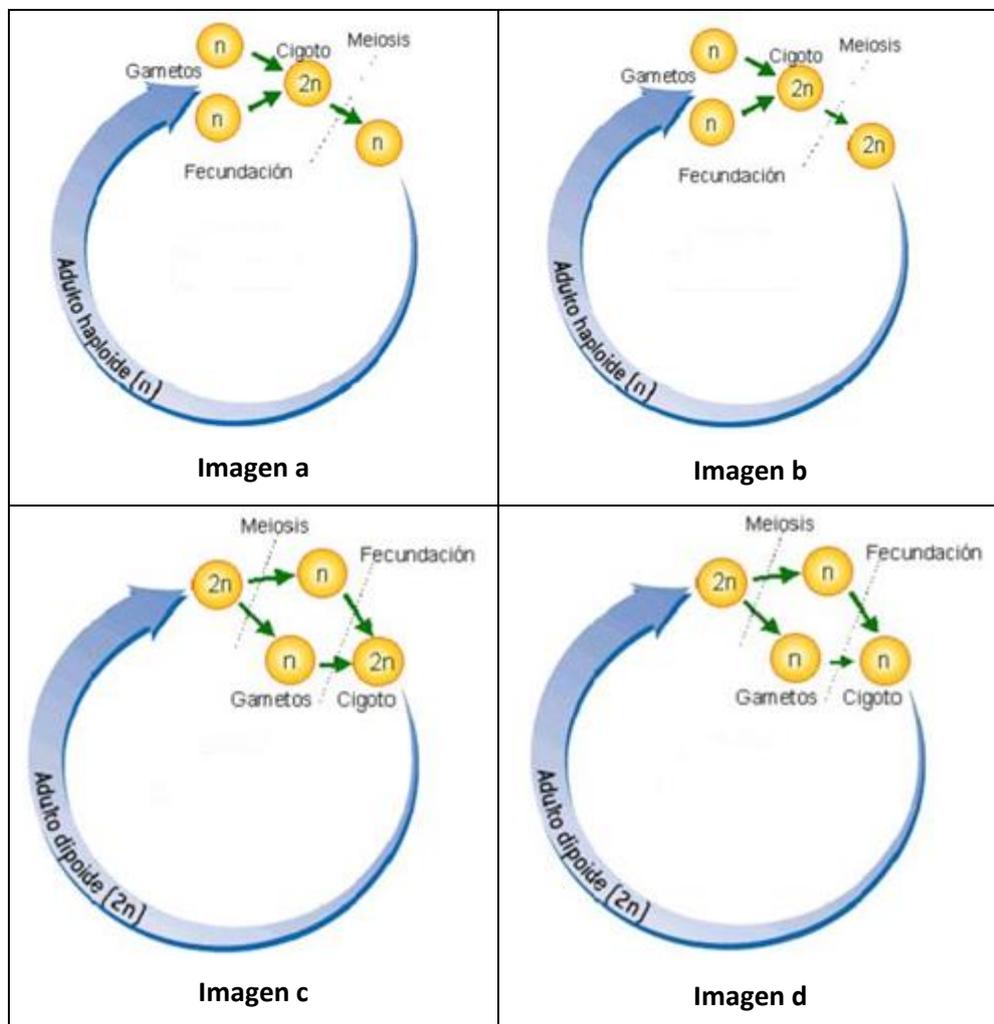
Ministerio de Educación Argentina

Opción Múltiple

La especie *Chlamydomonas reinhardtii* es un alga unicelular de 10 μm de diámetro que nada con dos flagelos. En este género la célula vegetativa tiene un ciclo de vida haplonte.



1. Teniendo en cuenta las imágenes que se presentan a continuación, la que presenta el ciclo de vida mencionado es:
 - a. Imagen a.
 - b. Imagen b.
 - c. Imagen c.
 - d. Imagen d.



Los individuos de la especie C. reinhardtii, se comportan como organismos autótrofos y heterótrofos según las condiciones del medio en el que se encuentran.

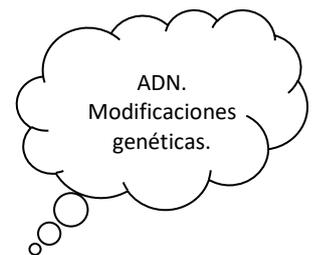


2. A los organismos que combinan estos dos tipos de nutrición, se los denomina:
 - a. fotoautótrofos.
 - b. litótrofos.
 - c. quimiótrofos.
 - d. mixótrofos.
3. Durante la realización de la fotosíntesis el alga *C. reinhardtii* utiliza:
 - a. fuentes de energía orgánicas y fuentes de carbono inorgánicas.
 - b. fuentes de energía inorgánicas y fuentes de carbono orgánicas.
 - c. fuentes de energía y de carbono orgánicas.
 - d. fuentes de energía y de carbono inorgánicas.

C. reinhardtii pertenece a la División de las Clorofitas, que poseen clorofila "a" y "c"; y carotenoides. Su reserva de energía es el almidón.

4. El almidón se lo clasifica dentro de las macromoléculas como:
 - a. ácido nucleico.
 - b. proteína.
 - c. glúcido.
 - d. lípido.

Las microalgas utilizadas para generar biohidrógeno, en general, son organismos genéticamente modificados mejorando de esta manera su eficacia. Una de las cepas modificadas del género *Chlamydomonas*, se denominó *Chlamydomonas reinhardtii* Stm6.



La especie C. reinhardtii, fue modificada a través de la introducción de genes específicos de un alga más eficiente en la producción de hidrógeno.

5. Por lo tanto, estos organismos han sido genéticamente modificados a través del proceso de:
- a. conjunción.
 - b. transgénesis.
 - c. transducción.
 - d. clonación.

Otra herramienta muy utilizada en la ingeniería genética, es la llamada tecnología del ADN recombinante, en ella se aplica un conjunto de enzimas denominadas enzimas de restricción.

6. Estas enzimas tienen como función:
- a. unir dos fragmentos no específicos de ADN.
 - b. unir dos fragmentos específicos de ADN.
 - c. cortar fragmentos no específicos de ADN.
 - d. cortar fragmentos específicos de ADN.

*La biotecnología ha tenido un fuerte impacto en la producción de proteínas recombinantes, esta tecnología consiste en la manipulación genética de diversos organismos para producir una mayor cantidad de proteínas de interés médico que la que se podría obtener de las fuentes originales. Recientemente, las microalgas verdes y en particular la especie *C. reinhardtii*, debido a su fácil y económico cultivo, su gran capacidad para acumular biomasa y la inocuidad para el ser humano, ha surgido como una nueva y atractiva alternativa para la producción de proteínas recombinantes.*

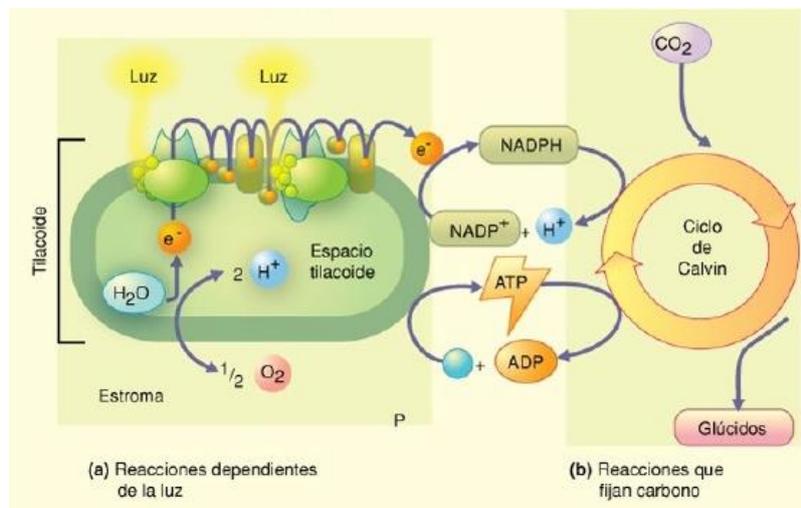
7. Una proteína recombinante se obtiene a partir de:
- a. una molécula de ADN artificial formada in vitro, insertando secuencias de ADN provenientes de un organismo en el genoma de otros organismos diferentes.
 - b. una molécula de ARN artificial formada in vitro, insertando secuencias de ARN provenientes de un organismo en el genoma de otros organismos diferentes.
 - c. la unión de dos o más proteínas provenientes de organismos diferentes mediante procesos químicos.
 - d. la unión de dos o más proteínas provenientes de organismos diferentes mediante procesos físicos.

En la Antártida se ha descrito un grupo especial de microalgas conocidas como “diatomeas bentónicas”, que viven en el fondo del mar, pegadas a las piedras o sedimentos. Ellas son capaces de hacer fotosíntesis con niveles de luz muy bajos. El ecosistema antártico depende en gran medida de esta alga microscópica.



8. Considerando la ecuación básica de la fotosíntesis, los moles de dióxido de carbono que se necesitan y los moles de oxígeno que se producen son, respectivamente:
- 3 y 4.
 - 6 y 2.
 - 6 y 6.
 - 3 y 3.

Durante el proceso total de la fotosíntesis, ocurren subprocesos, generando subproductos. A continuación, se presentan los procesos que ocurren dentro del cloroplasto, durante las dos etapas de la fotosíntesis: fase dependiente de la luz y fase independiente de la luz.



Figura¹: Etapas y procesos de la fotosíntesis.

9. Durante las reacciones independientes de la luz se producen los siguientes productos:
- dióxido de carbono, NADPH y ATP.
 - dióxido de carbono, ATP y glucosa.
 - glucosa, NADP⁺ y ADP.
 - agua, dióxido de carbono y NADPH.

¹ Figura tomada y adaptada de: <http://www.curtisbiologia.com/node/96>

- 10.** Durante las reacciones dependientes de la luz se lleva a cabo el siguiente proceso:
- a. utilización del dióxido de carbono.
 - b. reducción del oxígeno para producir agua.
 - c. síntesis de glucosa.
 - d. hidrólisis del agua.
- 11.** Las moléculas de glucosa no se disocian cuando se disuelven en agua. El proceso de hidratación se produce porque la glucosa es una molécula:
- a. covalente no polar.
 - b. covalente polar.
 - c. iónica.
 - d. metálica.
- 12.** Un mol de glucosa contiene:
- a. $6,02 \times 10^{23}$ moléculas, 6 átomos de C, 12 átomos de H y 6 átomos de O.
 - b. 1 molécula, 6 átomos de C, 12 átomos de H y 6 átomos de O.
 - c. $6,02 \times 10^{23}$ moléculas, $3,61 \times 10^{24}$ átomos de C, $7,22 \times 10^{24}$ átomos de H y $3,61 \times 10^{24}$ átomos de O.
 - d. 1 molécula y $14,66 \times 10^{23}$ átomos totales.

Las diatomeas son capaces, además de realizar la fotosíntesis, de realizar la respiración celular. El proceso de respiración celular en todas las células eucariotas se realiza en las mitocondrias y en las células que poseen cloroplasto se produce el proceso de la fotosíntesis. Estas organelas poseen un origen diferente al resto de las organelas de las células.

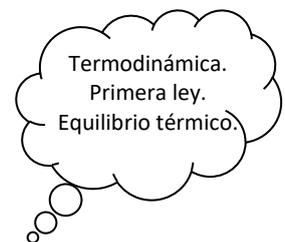
- 13.** La mitocondria y el cloroplasto, respectivamente, son organelas que:
- a. ambas se originan a partir de las membranas internas de la célula.
 - b. ambas son el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas.
 - c. se originan a partir de las membranas internas de la célula y es el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas.
 - d. son el producto de la sobrevivencia de un organismo procariota en el interior de las células eucariotas y se origina a partir de las membranas internas de la célula.



Figura²: *Líquen antártico (Usnea aurantiaco-atra / Usnea fasciata).*

14. El líquen de la especie *Usnea fasciata*, está compuesto por una relación interespecífica de:
- simbiosis, siendo el hongo el organismo micobionte y el alga el fotobionte.
 - simbiosis, siendo el hongo el organismo fotobionte y el alga el micobionte.
 - parasitismo, siendo el hongo el organismo micobionte y el alga el fotobionte.
 - parasitismo, siendo el hongo el organismo fotobionte y el alga el micobionte.

La base de nuestra sociedad tecnológica es la capacidad de usar fuentes de energía distintas a la potencia muscular. Casi toda la energía utilizada proviene de quemar combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), esa energía se transfiere como calor y resulta de vital importancia convertir tanto de él como sea posible en energía mecánica. Esto es lo que sucede en los motores de combustión, las turbinas a vapor, las plantas de electricidad y muchos otros sistemas denominados máquinas térmicas.



La característica común de tales dispositivos es que reciben un flujo de calor proveniente de temperaturas elevadas, realizan trabajo sobre el medio exterior y entregan calor a una temperatura inferior. Generalmente, una cantidad de materia dentro del motor experimenta transferencia de energía, expansión, compresión y a veces cambio de fase. Dicha materia se denomina sustancia de trabajo de la máquina, por ejemplo en los motores de combustión interna, es una mezcla de aire y combustible.

² Figura tomada de: <https://natureduca.com/antartida-ecologia-vegetacion-liquenes-y-fanerogamas.php>

15. Los tipos de máquinas más sencillos de analizar son aquellos en los que la sustancia de trabajo efectúa un proceso cíclico, es decir, una sucesión de pasos que al final deja la sustancia en el estado que inició. Por lo tanto para un proceso cíclico ideal:

- a. $\Delta U = 0$ y $|Q| = |W|$
- b. $Q = 0$ y $W = 0$
- c. $Q \neq 0$ y $W = 0$
- d. $\Delta U > 0$ y $Q \neq W$

Ayuda: recuerde que la primera ley de la termodinámica establece que en cada proceso $\Delta U = Q - W$ siendo U la energía interna.

16. En muchas ocasiones la sustancia de trabajo en las máquinas térmicas se ve sometida a procesos adiabáticos. Estos se caracterizan principalmente porque:

- a. no hay transferencia de calor entre el sistema y los alrededores.
- b. la temperatura se mantiene constante.
- c. la presión aumenta.
- d. no hay variación de energía interna.

17. Felipe llenó una bombita de carnaval con agua caliente que se encontraba a 60°C y la colocó en un balde de agua fría que se encontraba a 10°C , la dejó allí un largo tiempo y cuando fue a sacar la bombita notó que ambas temperaturas eran prácticamente iguales. Si la masa de agua en el balde es mayor que la de la bombita, la temperatura final encontrada por Felipe será:

- a. La mitad de la diferencia entre ambas temperaturas.
- b. Más cercana a 60°C
- c. Más cercana a 10°C
- d. La suma de ambas.

18. El nitrógeno, a presión atmosférica, entra en ebullición a -196°C . Un 1g de nitrógeno líquido a esa temperatura, comparado con 1 g de vapor de nitrógeno, a -196°C posee:

- a. Más energía interna.
- b. Menos energía interna.
- c. Igual cantidad de energía.
- d. Menos calor.

El viento Zonda se caracteriza por ser un viento caliente y seco que sopla en el occidente de la Argentina, a sotavento de la Cordillera de Los Andes, entre los 25 y 38 grados de Latitud Sur aproximadamente. El desierto cuyano se ve afectado por este viento cuyas características son la baja humedad y alta temperatura.



En la génesis del viento Zonda puede apreciarse que la mayor parte de la humedad del aire ascendente a barlovento de la montaña se condensa, formando abundante nubosidad y precipitando en forma de lluvia en los niveles inferiores, y en forma de nieve en los superiores, de tal modo que el aire descendente a sotavento, contiene un reducido porcentaje de la humedad original. El aire procedente del Oeste, se ve forzado a ascender sobre el obstáculo orográfico, encontrando menores presiones, que dan lugar a su expansión y, por consiguiente, a su enfriamiento a razón de $0,65\text{ }^{\circ}\text{C}$ cada 100 metros, produciendo la condensación del vapor de agua que contiene, generando nubes y precipitación. Una vez superado el obstáculo, el aire desciende y por compresión, aumenta su temperatura a razón de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ cada 100 metros, pero ahora seco, por haber dejado su humedad en las laderas de barlovento.

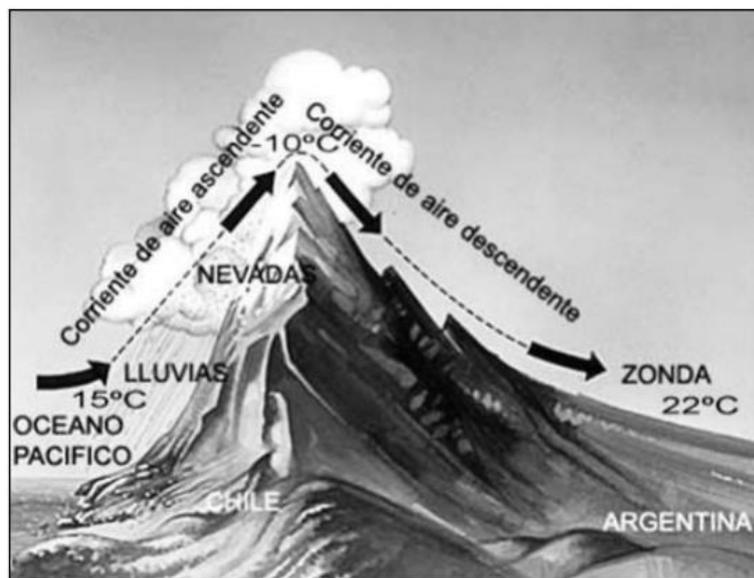


Figura: Esquema del viento Zonda en la Cordillera de Los Andes.

- 19.** Según la dirección de la corriente de aire ascendente que se observa en la Figura anterior, la presión:
- a. será mayor en el piedemonte del lado chileno que en el océano.
 - b. será mayor en el océano Pacífico que en la cima de la montaña.
 - c. aumenta cuando disminuye la temperatura.
 - d. permanece constante durante todo el recorrido.
- 20.** La disminución de la temperatura del aire a barlovento ocurre con mayor lentitud que el aumento de la misma en la masa de aire a sotavento. Esto se debe a que:
- a. en el ascenso el vapor de agua entrega al aire calor latente de condensación y en el descenso no.
 - b. en el descenso el vapor de agua entrega al aire calor latente de condensación y en el ascenso no.
 - c. en el ascenso el vapor de agua absorbe del aire calor latente de condensación y en el descenso no.
 - d. en el descenso el vapor de agua absorbe del aire calor latente de condensación y en el ascenso no.
- 21.** Los efectos destructivos del Zonda se deben a las grandes ráfagas del viento, así como también a la intensa evaporación producida. La evaporación es un fenómeno superficial que afecta a casi todos los componentes de un ecosistema. El viento Zonda favorece este fenómeno debido a que:
- a. aumenta la presión y baja la temperatura.
 - b. baja la presión y aumenta la temperatura.
 - c. aumentan la presión y la temperatura.
 - d. bajan la presión y la temperatura.
- 22.** La temperatura es una función de estado que influye en el proceso de vaporización debido a que:
- a. al aumentar la temperatura disminuye la energía cinética de las moléculas.
 - b. al aumentar la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas.
 - c. al disminuir la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas.
 - d. al disminuir la temperatura la energía cinética de las moléculas no varía.

Los glaciares continentales son enormes masas de hielo que se extienden por toda una superficie. La Antártida es uno de los dos únicos glaciares continentales en casquete en existencia. El volumen de hielo que posee es tan grande que, si se fundiera, el nivel del mar aumentaría 108 metros a nivel mundial. A pesar que en la Antártida no existen lagos, ríos y el promedio de sus precipitaciones es similar al de la zona más seca del Sahara, se almacena en su territorio el 70 % del agua dulce del planeta. La intensidad del frío hace que la extensa masa de agua esté congelada. Los glaciares se han formado por la acumulación de nieve y escarcha, lo que significa que el agua es atmosférica.



23. La diferencia entre la nieve y la escarcha es que:

- I) La nieve es una forma de precipitación de pequeños cristales de hielo.
- II) La escarcha es una sublimación del vapor de agua contenido en el aire.
- III) La escarcha es una forma de condensación y solidificación.
- IV) La nieve es una forma de condensación del vapor de agua de las nubes. V. La escarcha y la nieve son formas de sublimación de agua líquida.

Son correctas las opciones:

- a. II y III.
- b. I y II.
- c. II y IV.
- d. III y V.

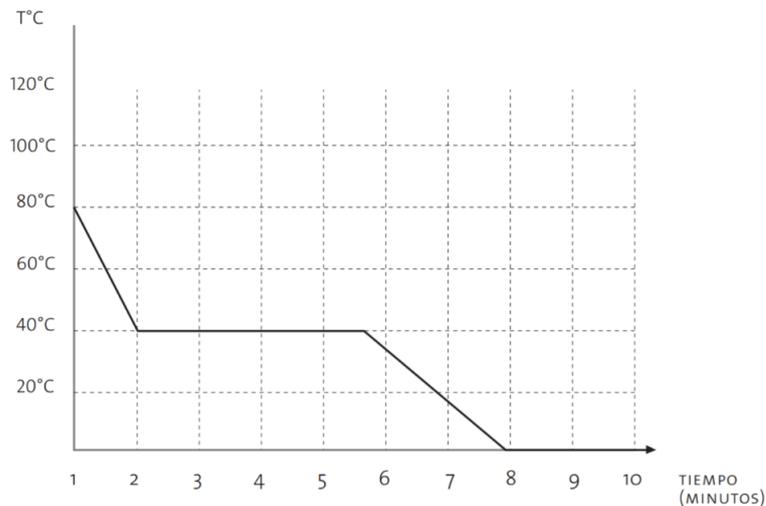
24. Si el agua sobre la que flota un iceberg antártico fuera dulce, y teniendo en cuenta que la densidad del agua salada es de $\delta_{\text{Agua salada}} = 1,025 \text{ g/cm}^3$, la del agua dulce $\delta_{\text{Agua dulce}} = 1,000 \text{ g/cm}^3$, y la del hielo $\delta_{\text{Hielo}} = 0,92 \text{ g/cm}^3$, el empuje recibido por esta masa de hielo sería:

- a. igual que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 10 %.
- b. igual que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 8 %.
- c. menor que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 8 %.
- d. menor que el recibido en aguas saladas y el porcentaje de iceberg que quedaría por encima de la superficie es del 10 %.

Las sustancias puras se distinguen por tener propiedades características (densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, etc.) perfectamente definidas. Generalmente para averiguar si una sustancia sólida es pura se observa si durante su proceso de fusión la temperatura se mantiene constante. Análogamente, si una sustancia líquida es pura la temperatura debería mantenerse constante durante su proceso de ebullición.



25. Un líquido de aspecto uniforme inicialmente se encuentra a 80 °C. Se disminuye su temperatura lentamente y se registra la misma a intervalos regulares. Cuando se representa la temperatura de ese líquido en función del tiempo, se obtiene el gráfico siguiente:

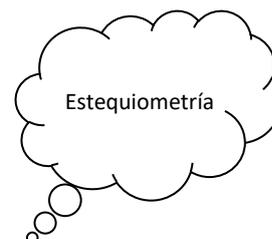


Analiza el gráfico y responde. El líquido es:

- Una solución porque cuando disminuye su temperatura, la solidificación comienza a una temperatura que permanece constante durante el cambio de estado.
- Una sustancia pura porque cuando disminuye su temperatura, la solidificación comienza a una temperatura que permanece constante durante el cambio de estado.
- Una sustancia pura porque cuando disminuye su temperatura, la solidificación comienza a una temperatura que no permanece constante durante el cambio de estado.
- Una solución porque cuando disminuye su temperatura, la solidificación comienza a una temperatura definida que no permanece constante durante el cambio de estado.

26. Si el líquido de la muestra anterior estuviera a una temperatura de 120 °C, ¿cuántos grados Celsius deberás disminuir la temperatura para que comience el proceso de solidificación? Observa el gráfico y señala la opción correcta.
- La misma cantidad de grados que en el proceso anterior.
 - No hay que disminuir la temperatura.
 - El doble de grados que en el proceso anterior.
 - La mitad de grados que en el proceso anterior.

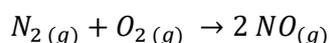
El dióxido de carbono constituye el 60% de los gases del efecto invernadero y los niveles de óxido nitroso y metano emitidos en la atmósfera representan solamente una pequeña fracción del total de emisiones de gases de efecto invernadero, provenientes de la deforestación. Sin embargo, el óxido nitroso o monóxido de dinitrógeno (N₂O) es hasta 300 veces más peligroso que el dióxido de carbono cuando se lo compara con éste en un período de 100 años.



El óxido nitroso no se disuelve en agua y no reacciona con ella. No neutraliza a los ácidos ni a las bases.

27. Teniendo en cuenta estas características, se lo clasifica como un óxido:
- básico.
 - ácido.
 - anfótero.
 - neutro.

El óxido nítrico o monóxido de nitrógeno (NO) es también un gas contaminante que se encuentra en la atmósfera, producto de la combustión en los motores de automóviles y de la quema de madera. La síntesis de este gas se representa por la siguiente ecuación:



28. El número de moles de los gases en esta ecuación es:
- mayor a la izquierda.
 - mayor a la derecha.
 - igual en ambos lados.
 - menor a la derecha.

29. La descomposición de una sal muy utilizada en la industria para la manufactura de explosivos dio como resultado la obtención, en CNPT, de 201,6 L de O₂ y 447 g de KCl.

De esta descomposición se generaron:

- a. 9 moles de O₂ y la sal utilizada fue el clorato de potasio (KClO₃).
- b. 3 moles de O₂ y la sal utilizada fue el perclorato de potasio (KClO₄).
- c. 3 moles de O₂ y la sal utilizada fue el clorato de potasio (KClO₃).
- d. 9 moles de O₂ y la sal utilizada fue el perclorato de potasio (KClO₄).

La falta de algunos de estos minerales le puede provocar graves y serios problemas a la vid, y por lo tanto a sus frutos. En el Valle de Uco (centro oeste de Mendoza) no se han identificado problemas de falta de Calcio, sin embargo, se ha detectado deficiencia de Magnesio en frutales. Los primeros síntomas se manifiestan como clorosis en las hojas viejas de la base de los sarmientos que pueden llegar a necrosar y terminan cayendo. Los sarmientos son los nuevos vástagos o ramas que la vid produce cada año. Si la carencia de Mg es acentuada las hojas próximas a los racimos presentan bordes amarillentos y los racimos de uva aparecen sueltos con una notable pérdida de peso y tamaño.

La deficiencia de Magnesio es común y se presenta en suelos muy arenosos y de baja capacidad de intercambio. También aparece en suelos calcáreos con altos contenidos de carbonato de calcio (CaCO₃) o en suelos sódicos.

La solución más eficaz es proporcionar al suelo de forma anual un complemento extra de Magnesio, a través de un programa de abonado utilizando sulfato de magnesio (MgSO₄) o cloruro de magnesio (MgCl₂). Es decir, las plantas lo absorben como ion Magnesio.

30. Los gramos de Magnesio presentes en 20 kg del abono de sulfato de magnesio puro (MgSO₄) son:

- a. 4000.
- b. 4.
- c. 40.
- d. 400.

31. Los moles de Mg en los gramos calculados en la actividad anterior son:

- a. 333,3.
- b. 16,67.
- c. 33,33.
- d. 166,67.

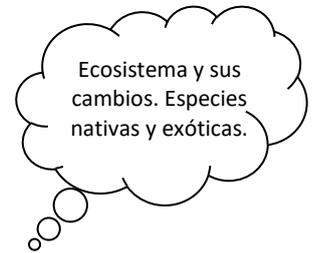
32. La cantidad de átomos de Mg presentes en los 20 kg de MgSO_4 es:

- a. $1,003 \times 10^{26}$.
- b. $1,003 \times 10^{23}$.
- c. $1,003 \times 10^{-23}$.
- d. $1,003 \times 10^{-26}$.

Resolución de Problemas

Problema 1

La Selva Paranaense o misionera se extiende entre Argentina, Brasil y Paraguay. Es uno de los bosques más biodiversos del país y el de mayor biodiversidad del continente luego del Amazonas. Sus selvas albergan más de 1500 especies de mamíferos, más de 500 especies de aves, más de 300 de peces y una gran variedad de animales acuáticos vertebrados e invertebrados. Sólo en el **Parque Nacional Iguazú** se registran aproximadamente 250 especies de árboles y 85 variedades de fascinantes orquídeas. Actualmente sólo se conserva el 7,8 % de las **47.000.000 de hectáreas de selva** que había originalmente y en un paisaje muy fragmentado.



Ésta pérdida y degradación se debe a la expansión sin control de la frontera agropecuaria, a la sobreexplotación del bosque, al desarrollo de infraestructura - represas y rutas- y a la caza ilegal de fauna silvestre.

1. Desde el punto de vista biológico, en la selva y en el bosque, podemos encontrar distintos niveles de organización. Reordene en forma creciente los niveles de organización biológica. Utilice las palabras del siguiente catálogo.

Catálogo	Población – Individuo – Biósfera – Comunidad - Ecosistema
-----------------	---

_____ → _____ → _____ →
_____ → _____

La vegetación, en los ecosistemas es muy importante, ya que regula el medio y da protección y sustento a los seres vivos que habitan en él. A continuación se muestra una imagen, donde se pueden observar las funciones de los árboles dentro del ecosistema.

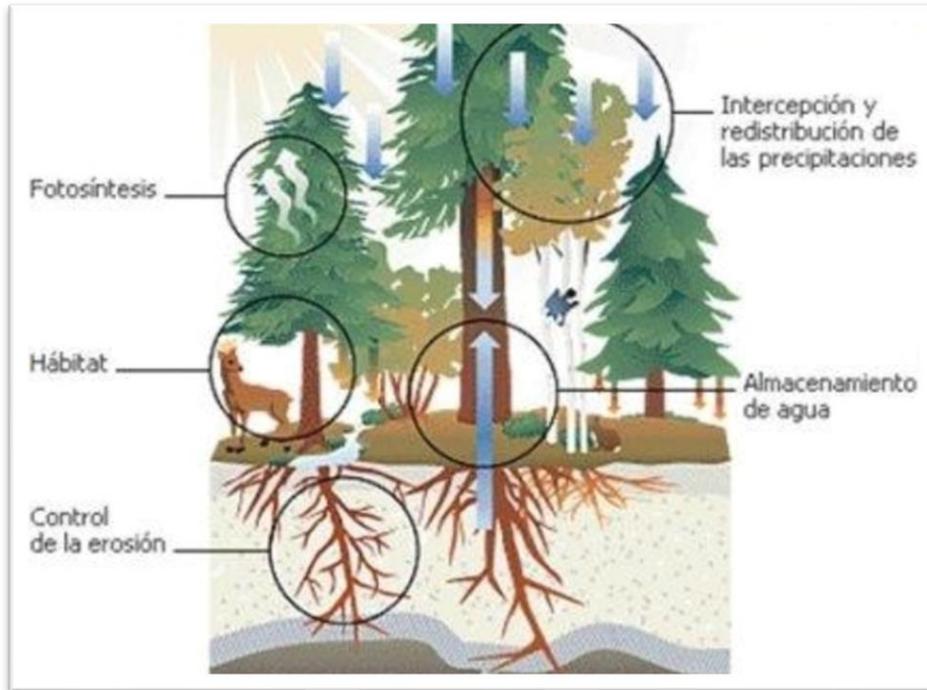


Figura: Funciones de la vegetación en el ecosistema.

Las causas más graves de la progresiva desaparición de la Selva misionera, son la deforestación indiscriminada y la quema para llevar a cabo prácticas agrícolas. Estas acciones antrópicas, provocan grandes desbalances en los ecosistemas del planeta.

2. Teniendo en cuenta la imagen y el texto, marque con una cruz en el casillero que corresponda, los efectos de la deforestación sobre el ecosistema.

Efectos de la deforestación	Aumenta	Disminuye
La erosión eólica.		
La erosión hídrica.		
La humedad del suelo.		
La probabilidad de inundaciones.		
La biodiversidad.		
El porcentaje de oxígeno en el ambiente.		
El porcentaje de dióxido de carbono en el ambiente.		
Los gases del efecto invernadero.		

La reforestación consiste en repoblar zonas que en el pasado histórico estaban cubiertas de bosques que han sido eliminados por diversos motivos. Ésta puede ser implementada mediante

diferentes técnicas con especies nativas o exóticas. Y si se realiza con especies exóticas, por lo general, se realizan plantaciones de una sola especie. Estas plantaciones se denominan Monocultivos.

3. Complete el texto con los conceptos contenidos en el siguiente catálogo:

Catálogo	afectan – agua – cadenas alimenticias – nativo – depredador – exóticas – desbalance – dispersar – modificando – equilibrio – interacción – organismos – predadores – nativas – extinción – funciones – ecosistema natural – pérdida – invasora – monocultivos – reforestado – especie – incremento – suelo
-----------------	--

Al reforestar con especies _____, se produce un _____ en el ecosistema. Afectando y _____ las características físicas y químicas propias de la zona. Provocando la _____ de agua y _____. Los _____, al no poseer un _____ natural, se pueden _____ de manera más fácil. Lo que provoca, que no solamente se encuentre en el bosque _____, si no que se convierta en una especie _____. Estos cambios, _____ y pueden contribuir con la _____ de especies nativas.

Si se realizara una reforestación con especies _____, las numerosas _____ existentes mantienen al bosque en un _____ relativamente estable, dado que el _____ en la población de una _____ genera el crecimiento del número de sus _____. En estos bosques los árboles y arbustos son solo una parte de una compleja _____ entre diferentes _____ -insectos, pájaros, parásitos, epífitas, reptiles, mamíferos- en la que todos cumplen _____ específicas dentro de este _____. Una de las características más importantes del monte _____ es el de ser generador y protector de _____ y suelo.

La reforestación puede ser implementada mediante diferentes técnicas con especies nativas o exóticas. Las especies nativas y exóticas presentan diferentes efectos sobre el ecosistema.

4. En la siguiente tabla, coloca N (Nativa) o E (Exótica) al lado de cada sentencia, según corresponda a las características de cada tipo de especie:

Sentencias	N/E
Se originaron naturalmente en el lugar donde se encuentran antes de la existencia misma del ser humano.	
Durante miles de años fueron adaptándose a las condiciones físicas y químicas de la misma región.	
Crecen fuera de su sitio de distribución original.	
Las interacciones con los animales del lugar se hallan fuera del equilibrio original.	
Modifican condiciones físicas y químicas de la misma región.	
Pueden reproducirse sin límites convirtiéndose en “especies invasoras”.	
Algunas pueden ser especies endémicas.	

*La distribución de las poblaciones en el planeta está relacionada con las características físicas del ambiente y las de los organismos que las conforman. Por eso, cada población tiene una estructura y una dinámica propia, que son sometidas a cambios permanentes. Por ejemplo, la deforestación provocó la fragmentación del bosque nativo de misiones. Esto generó que las especies, que viven en el bosque, cambiaran su disposición espacial. El incienso (*Myrcarpus frondosus*), actualmente en misiones tiene una disposición espacial agrupada. Y en los campos de reforestación el pino ellioti (*Pinus elliotii*) tiene una distribución uniforme.*

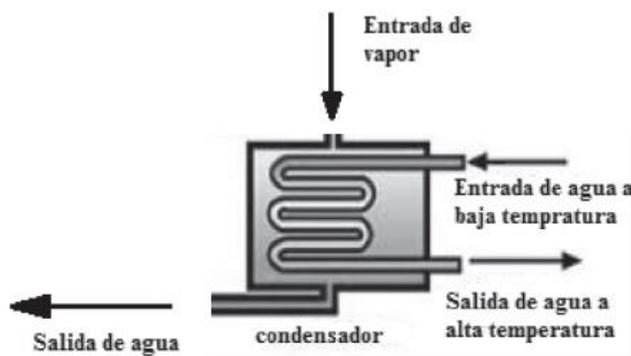
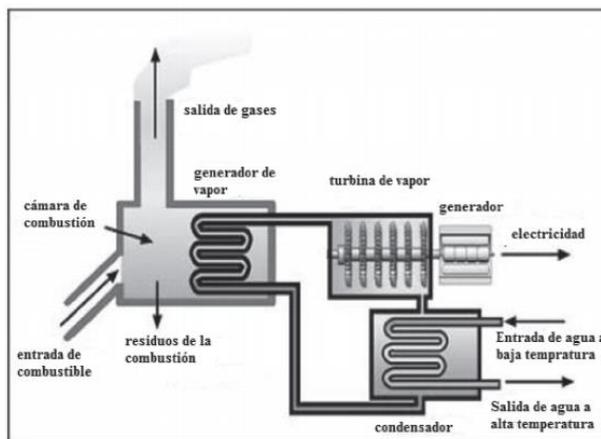
5. Realice una representación en cada recuadro, teniendo en cuenta las posibles disposiciones espaciales de las especies.

Disposición uniforme	Disposición agrupada	Disposición al azar

Problema 2

En una gran cantidad de procesos industriales se requiere el aporte de energía.

Un modo de abastecerse es mediante el uso de calderas.



En el condensador entra desde la turbina vapor de agua, el cual es condensado y sale nuevamente hacia el generador de vapor. Para ello se hace pasar agua a baja temperatura por un serpentín, que se encuentra dentro del condensador.

1. Analice el sentido de transferencia de energía térmica dentro del condensador, para ello indíquelo con una flecha en el siguiente cuadro.



2. Analice la veracidad de las sentencias que aparecen en la siguiente tabla. Coloque V (verdadero) o F (Falso) según corresponda.

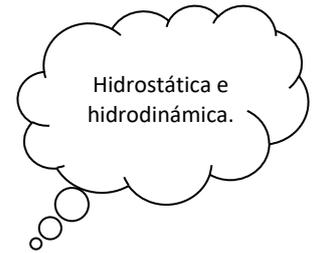
Sentencias	V o F
El proceso por el cual se transfiere energía térmica entre el vapor que entra al condensador y el agua que va por el serpentín se denomina conducción.	
El proceso por el cual se transfiere energía térmica entre el vapor que entra al condensador y el agua que va por el serpentín se denomina convección.	
Mientras se produce la condensación del vapor de agua éste puede variar su temperatura.	
Si el serpentín fuera construido con un material que sea buen aislante térmico, no afectaría el funcionamiento del condensador.	

Problema 3

1. En cuatro vasos tenemos cuatro soluciones de ácido sulfúrico de diferente densidad:

$$\delta_a = 0,93 \frac{g}{cm^3}; \delta_b = 0,98 \frac{g}{cm^3};$$

$$\delta_c = 0,91 g/cm^3; \delta_d = 1 g/cm^3$$



- a. ¿En cuáles de ellos flotará un cuerpo de densidad $0,95 g/cm^3$?

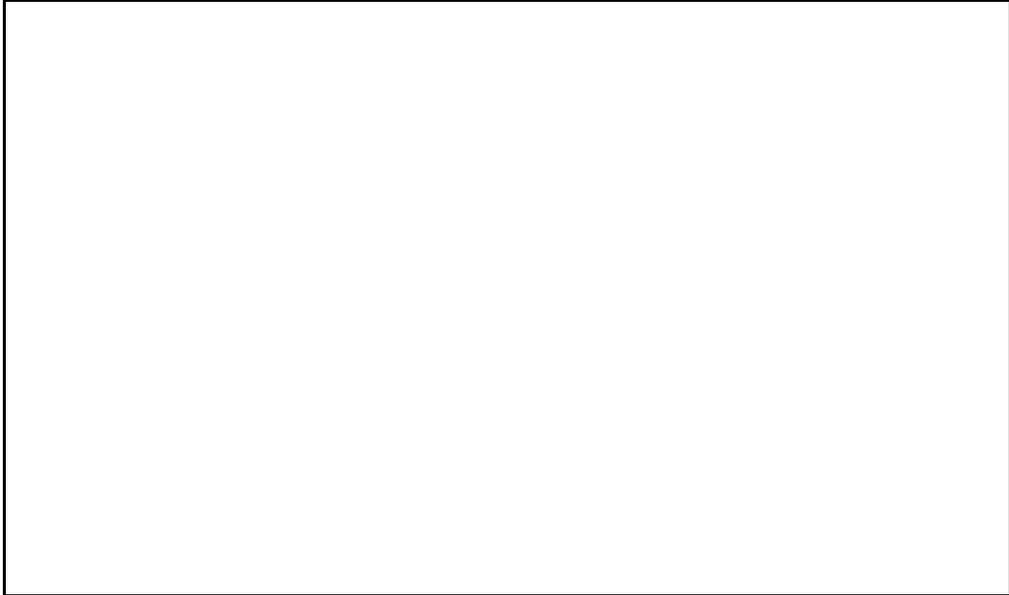
- b. ¿En cuál quedará una mayor parte del cuerpo fuera del líquido?

2. Por el tubo de salida de una torre de absorción cuya sección es de $5 cm^2$, fluye un litro de ácido sulfúrico concentrado cada 10 segundos.

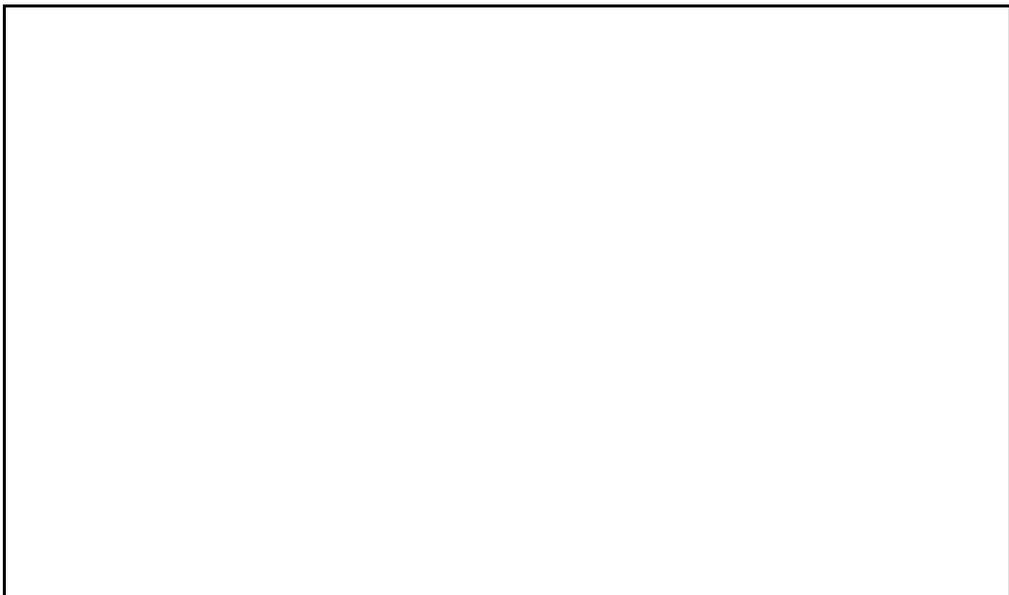
- a. Calcule la velocidad media del fluido a la salida del tubo.

- b. En el mismo tubo del problema anterior, con igual caudal, se considera otro sector en el que la velocidad media del ácido es de $25 cm/s$. Calcule la sección del tubo en dicho sector.

3. Un tubo en U de diámetro uniforme de 2 cm, abierto a la atmósfera, contiene mercurio. En una de sus ramas se agrega agua, hasta que se logra un desnivel entre las dos ramas de 1,75 cm. ¿Cuál es el volumen de agua agregado? (densidad del mercurio: 13,53 g/cm³)

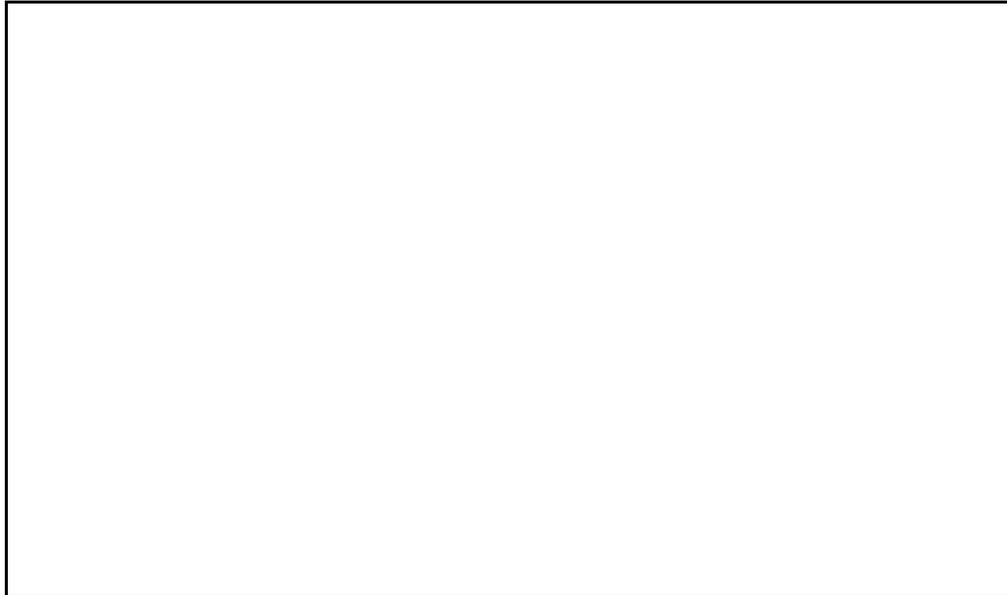
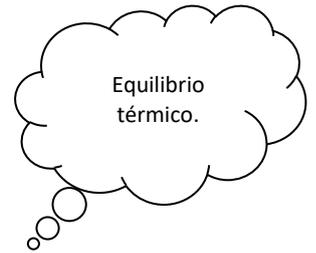


4. Una capa de aceite de 9 cm de profundidad se encuentra sobre una capa de agua. Un cilindro uniforme de madera, de 25 cm de alto, flota verticalmente en los dos líquidos. Si 5 cm del cilindro están encima de la superficie del aceite, ¿cuál es la densidad de la madera? (Densidad del aceite: 0,9 g/cm³, densidad del agua: 1 g/cm³).



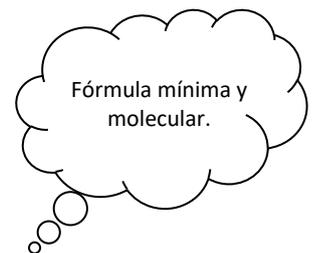
Problema 4

1. Un termo contiene 150 g de agua a 20 °C. Dentro de él se colocan 75 g de un metal a 120 °C. Después de establecerse el equilibrio, la temperatura del agua y el metal es de 40 °C. Considerando que no hay pérdidas de calor en el termo, calcule el calor específico del metal.

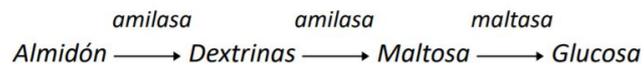


Problema 5

La digestión y metabolismo de los glúcidos se produce por un proceso bioquímico complejo. Se inicia en la boca, donde la enzima amilasa hidroliza el almidón a maltosa. En el estómago el ácido clorhídrico desactiva la enzima y la hidrólisis se detiene temporalmente. La digestión continúa en los intestinos donde se neutraliza el ácido clorhídrico y las enzimas pancreáticas completan la hidrólisis a maltosa. La maltosa es hidrolizada, finalmente, por la enzima maltasa a glucosa.



El proceso descrito puede ser representado de la siguiente manera:

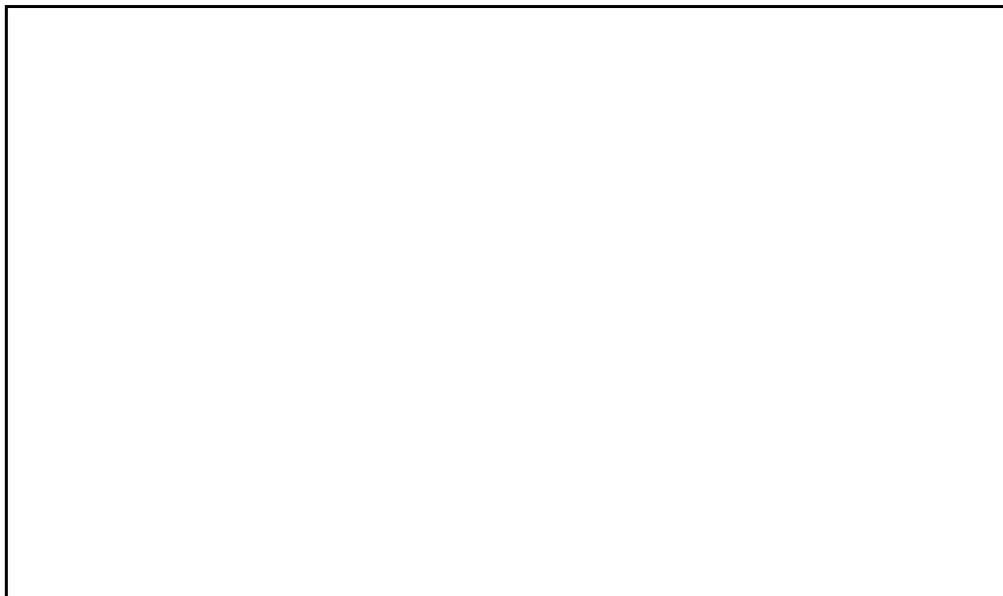


1. El análisis elemental cuantitativo de 0,45 g de glucosa dio como resultado 0,19 g de C y 0,029 g de H. Determine su fórmula mínima.

La maltosa es un disacárido que se produce por la unión de dos moléculas de glucosa con pérdida de una molécula de agua.

2. Determine la fórmula molecular de la maltosa.

3. Se hacen reaccionar 30,21 g de C, 40,24 g de O y 5,08 g de H para dar una sustancia de masa molar 180 g. Determine la composición centesimal, la fórmula mínima y la fórmula molecular de la sustancia obtenida.



Problema 6

En la información sobre un medicamento se indica que contiene 0,8 g de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 0,2 g de CaCO_3 y 5 mg de CaF_2 por comprimido. Determine la cantidad total de los elementos Calcio y Flúor por comprimido. Exprese el resultado en miligramos.



Experimentales

EXPERIMENTAL 1: Una fábrica muy económica.

La fotosíntesis es un proceso anabólico, de síntesis o construcción. Los organismos fotosintetizadores utilizan la energía de la luz solar para elaborar materia orgánica a partir de dióxido de carbono y agua. En este proceso liberan oxígeno a la atmósfera.



En esta experiencia el dióxido de carbono será obtenido de la disolución del bicarbonato de sodio (NaHCO_3) en agua.

Objetivos

- ✓ Observar los gases que se desprenden durante la fotosíntesis.
- ✓ Reconocer el gas liberado durante la fotosíntesis.
- ✓ Observar y analizar el efecto de la luz en el proceso de la fotosíntesis.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitado de 250 ml, taza o vaso de plástico, 1.
- Cuchara tamaño té, 1.
- Embudo, 1.
- Tubo de ensayo, 4.
- Gradilla, 1.
- Caja de Petri o platos hondos, 1 o 2.
- Marcador, 1.
- Hojas frescas de árboles, 4.
- Varilla de vidrio, 1.
- Caja de cartón (tamaño caja de zapato o similar), 1.
- Bicarbonato de sodio, 2 cucharaditas tamaño té.
- Agua, 250 mL.

Procedimiento

1. Etiqueten cada tubo de ensayo del 1 al 4.
2. Coloquen 250 ml de agua en el vaso de precipitado.
3. Disuelvan una cucharadita de bicarbonato de sodio en el vaso de precipitado. Revuelvan, hasta disolver todo el bicarbonato.
4. Utilizando el embudo y con el contenido del vaso, llenen dos tubos de ensayo (etiquetados como 1 y 3) al ras, colóquenlos en la gradilla.
5. Luego, llenen la tapa y la base de la caja de Petri (o llenen los dos platos hondos).
6. Tomen dos hojas e introdúzcalas en un tubo de ensayo vacío (etiquetado como 2), traten de que queden pegadas en la pared del tubo. Colóquenlo en la gradilla.
7. Repitan el paso 7, para el otro tubo vacío (etiquetado como 4) con las 2 hojas restantes.
8. Llenen los tubos de ensayo al ras, con la solución del vaso. Colóquenlos en la gradilla.
9. Tapen con el dedo pulgar la boca de uno de los tubos de ensayo, gírenlo y póngalo boca abajo en una de las cajas de Petri, **figura 1**.



Figura 1

10. Repitan el paso 10. para el resto de los tubos.

NOTA 1: En cada caja de Petri deben quedar un tubo sin hojas y un tubo con hojas.

NOTA 2: Deben cuidar que no queden burbujas de aire, para ello llenen bien al ras cada uno de los tubos.

11. Coloquen la caja de Petri con los tubos de ensayo 1 y 2 en un lugar con abundante luz solar.

NOTA 3: Si no hubiera suficiente luz solar, se puede utilizar una lámpara con foco.

12. Cubran con la caja de cartón la otra caja de Petri que contienen los otros tubos de ensayo 3 y 4.

13. Formulen y planteen hipótesis, proponiendo:

a. ¿Qué sucederá en cada uno de los tubos luego de 2 horas?

Hipótesis tubo 1

Hipótesis tubo 2

Hipótesis tubo 3

Hipótesis tubo 4

14. Esperen 2 horas y luego observen detenidamente que sucede en cada tubo de ensayo.

NOTA 4: Se puede dejar los dispositivos montados por 2 hs más, para observar si hay diferencias.

¡Si desean pueden repetir el procedimiento y observar lo que sucede con hojas de otras especies!

Resultados y conclusiones

1. Observen detenidamente cada uno de los tubos.
2. Realicen un dibujo del resultado obtenido, en los cuatro tubos de ensayos.

Caja de Petri con luz solar		Caja de Petri tapada por la caja de cartón	
Sin hojas (tubo 1)	Con hojas (tubo 2)	Sin hojas (tubo 3)	Con hojas (tubo 4)

3. ¿Cambió el nivel del líquido en algunos de los tubos iluminados? ¿En cuál/cuáles?

4. ¿Qué ocurrió con el nivel del líquido de los tubos tapados?

5. ¿Por qué el nivel del líquido cambió en alguno/s tubo/s?

6. ¿De dónde provienen los gases que aparecen en el extremo del tubo?

7. ¿Cuál de los tubos se usó para mostrar que los gases aparecen por la presencia de las hojas y no del bicarbonato? ¿Cuál es el gas que se encuentra en el tubo?

8. Al finalizar la experiencia (transcurridas las 2 horas) y teniendo en cuenta sus hipótesis, tachan lo que no corresponda y luego completen de tal forma que las oraciones estén correctas según lo observado en su experiencia.

a. La hipótesis para el Tubo 1 **se corrobora/no se corrobora**, porque

b. La hipótesis para el Tubo 2 **se corrobora/no se corrobora**, porque

c. La hipótesis para el Tubo 3 **se corrobora/no se corrobora**, porque

d. La hipótesis para el Tubo 4 **se corrobora/no se corrobora**, porque

9. ¿Por qué llamamos a esta experiencia: “Una fábrica muy económica”?

EXPERIMENTAL 2:

Si se entrega energía en forma de calor a razón constante en un sistema, en general se observa un incremento de temperatura. Dependiendo de la sustancia con la que tratemos, el incremento será mayor o menor para una misma cantidad de energía agregada, sobre una misma cantidad de masa. Esto está cuantificado mediante una propiedad intensiva, conocida como calor específico. Así también, a determinadas temperaturas que dependen del material en cuestión, se producen los cambios de fase o estado de agregación. Cuando una sustancia se encuentra en su punto de fusión o ebullición, esta temperatura no cambia a pesar de que se siga agregando energía al sistema. En este momento, toda la energía está involucrada en el cambio de estado y no hay variaciones notables de temperatura hasta que todo el sistema se encuentre en su nueva fase (sólida, líquida o gaseosa).



La ecuación de calentamiento es la que relaciona la cantidad de calor Q agregada a cierta sustancia de calor específico c_e y masa m , con su incremento de temperatura ΔT :

$$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T \quad (1)$$

Esta ecuación modela de manera aceptable el proceso de calentamiento para ciertas sustancias. Durante los cambios de estados, sin embargo, no es posible utilizar dicha ecuación puesto que $\Delta T=0$ implica que $Q=0$, lo que contradice los hechos experimentales. La ecuación que modela los cambios de estados es:

$$Q = L \cdot m \quad (2)$$

Aquí, L recibe el nombre de calor latente (de fusión o ebullición, según corresponda) y m es nuevamente la masa que sufrirá el cambio de fase. Así, Q resulta ser la cantidad de energía necesaria para cambiar de estado una cantidad de masa m de una sustancia caracterizada por su calor latente.

Ahora pondremos a prueba, experimentalmente, las ecuaciones anteriores.

Objetivos

- ✓ Poner a prueba experimentalmente la ecuación de calentamiento.
- ✓ Analizar cualitativamente el ascenso ebulloscópico y el descenso crioscópico.
- ✓ Medir el calor específico del agua líquida.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitado de 100 ml, 2.
- Agua corriente, 1 L.
- Mechero, 1.
- Termómetro de laboratorio (escala de -10 °C a 110 °C como mínimo), 1.
- Trípode, 1.
- Tela con amianto, 1.
- Papel cuadriculado, 2 hojas.
- Lápiz, 1.
- Cronómetro, 1.
- Azúcar, 50 g.
- Sal, 20 g.
- Conservadora con hielo, 1.
- Varilla de vidrio, 1.
- Fósforos.

Procedimiento

1. Coloquen 100 ml de agua en un vaso de precipitado. Luego, sumerjan el vaso en un baño de hielo.
2. Dejen el vaso reposar aproximadamente 20 minutos. Agiten cada cinco minutos el agua con una varilla, con el fin de homogeneizar la temperatura.
3. Midan la temperatura del agua y regístrenla en la **Tabla 1** que sigue debajo.
4. Agreguen los 20 g de sal al agua contenida en el vaso, mezclen el contenido con ayuda de la varilla y dejen reposar durante diez minutos.
5. Registren nuevamente la temperatura y anótenla en la **Tabla 1**.

Temperatura del agua del baño de hielo	Temperatura del agua con sal en el baño de hielo

Tabla 1

6. Coloquen 100 ml de agua en el otro vaso de precipitado.
7. Coloquen el trípode con la tela de amianto sobre el mechero. Luego, pongan encima el vaso.
8. Midan la temperatura inicial del agua.
9. Sin sacar el termómetro, enciendan el mechero.

10. Registren la temperatura de la solución cada 30 segundos, haciendo uso del cronómetro. En la **Tabla 2** pueden volcar las mediciones. Tomen mediciones hasta que el agua llegue a su punto de ebullición.

Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura	Tiempo	Temperatura

Tabla 2

11. Durante la ebullición, la temperatura del agua permanece constante. Registren esta temperatura (punto de ebullición).

Punto de ebullición del agua

12. Apaguen el mechero.
13. Desechen el agua fría contenida en el vaso de precipitado del baño de hielo.
14. En ese vaso, coloquen 50 ml de agua y 50 g de sacarosa (azúcar). Agiten con la varilla hasta lograr que se disuelva todo el azúcar.
15. Con cuidado, saquen el vaso caliente de arriba de la tela de amianto. Para ello, pueden pedir ayuda a su profesor.
16. Coloquen el vaso con la solución de azúcar encima de la tela de amianto.
17. Enciendan el mechero.
18. Esperen hasta que la solución llegue a su punto de ebullición.
19. Con cuidado, registren la temperatura.

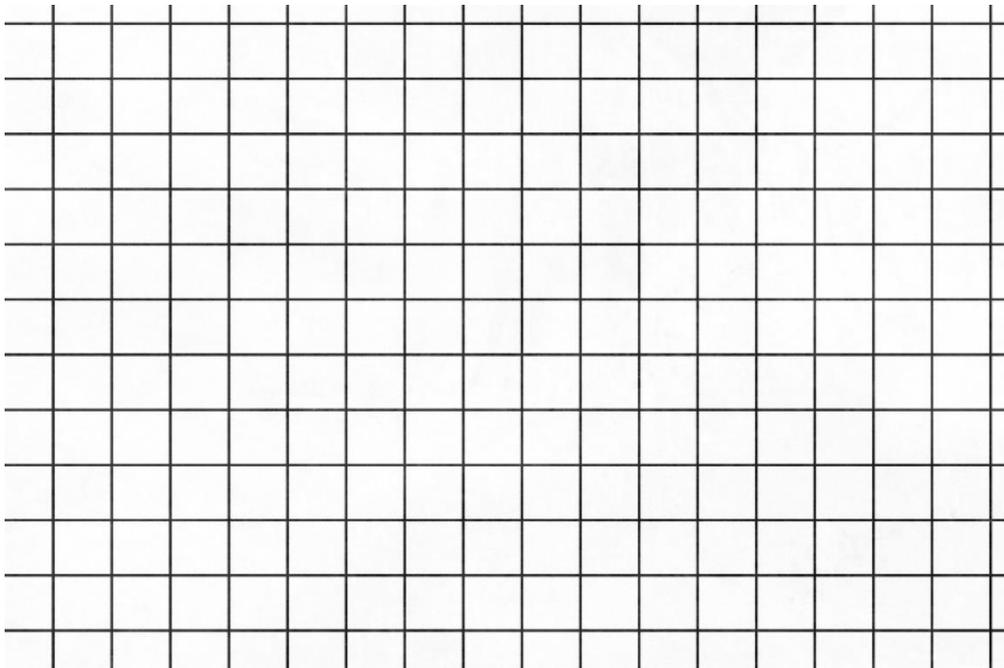
Punto de ebullición del agua con azúcar

20. Apaguen el mechero.

21. Desechen el resto de contenidos de los vasos, enjuaguen el material y ordenen el área de trabajo.
22. Resuelvan las actividades propuestas utilizando los datos registrados.

Resultados y conclusiones

1. A partir de los datos de la **Tabla 2**, realicen una gráfica de temperatura en función del tiempo en una hoja cuadriculada.
2. Para la gráfica del **punto 1**, ajusten la mejor recta en la región de calentamiento (aumento de temperatura) y en la región del cambio de estado (temperatura constante).



3. Calculen la pendiente de la recta ajustada para la región de calentamiento.

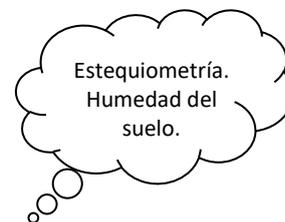


4. Utilizando la **Ecuación 1** y la pendiente calculada en el **punto 3**, determinen el calor específico del agua. Comparen el mismo con datos experimentales. Cabe destacar que la finalidad de este cálculo es meramente procedimental, para realizar este tipo de medición con mayor rigor habría que emplear calorímetros o aislar apropiadamente el sistema.



EXPERIMENTAL 3: Determinación de la masa de agua contenida en muestras de suelo

El suelo, si bien pertenece a la litósfera, retiene agua en su interior. Este agua retenida se conoce como humedad del suelo. El contenido de humedad del suelo indica cuánta agua hay presente en una determinada cantidad de suelo y suele expresarse en **porcentaje $m_{\text{Agua}}\%m_{\text{Suelo}}$** .



Que el suelo cuente con una humedad adecuada resulta fundamental para la subsistencia de las plantas y el rendimiento de los cultivos. Esto se debe a que el agua retenida no solo modifica la salinidad y regula la presencia de sustancias tóxicas, sino también evita la erosión del suelo y determina la disponibilidad de los campos para ser trabajados.

La medición de la humedad del suelo de una región se realiza a través de técnicas gravimétricas. Éstas se basan en recolectar muestras de suelo, pesar cada muestra y calentarla hasta que logre peso constante, es decir, su peso no deje de variar. Finalmente, se asume que toda la masa perdida en el proceso de calentamiento corresponde a la masa del agua:

$$m_{\text{Agua}} = m_{\text{Agua antes del calentamiento}} - m_{\text{Agua después del calentamiento}} \quad (3)$$

Objetivos

- ✓ Calcular $m_{\text{Agua}}\%m_{\text{Suelo}}$ de agua contenida en las muestras.
- ✓ Diferenciar los tipos de suelo de acuerdo a la cantidad de agua contenida en el mismo.

Materiales y reactivos

- Muestras de suelo de 100 g, 3.
- Vaso de precipitado de 200 ml, 1.
- Pinza de madera, 1.
- Cuchara sopera, 1.
- Balanza, 1.
- Arena.
- Termómetro, 1.
- Mechero Bunsen, 1.

- Recipiente de hojalata cilíndrico de aproximadamente 15 cm de diámetro por 10 cm de altura (lata), 1.
- Trípode y tela metálica de amianto, 1.
- Trozo de cartón corrugado de 20 cm x 20 cm aproximadamente, 1.
- Fósforos.

Procedimiento

Recolección de muestra previa a la actividad experimental

En equipos de dos o tres compañeros, organicen una salida a algún sitio y obtengan muestras de aproximadamente 100 g de los siguientes tipos de suelos:

Suelo 1: recolectar de una región que tenga plantas. Puede extraerse de un jardín, cantero o parque.

Suelo 2: recolectar de una región sin plantas ni materia orgánica. Convenientemente, que sea árido y arenoso. Puede extraerse de una playa, arenero o plaza.

Suelo 3: suelo con pequeñas rocas, que preferentemente no sea cultivado. Puede extraerse, por ejemplo, de un terreno donde aún no se ha construido.

Coloquen las muestras en bolsas y rotúlenlas convenientemente (por ejemplo: indiquen el sitio de recolección, si crece o no vegetación, el tipo de partículas que se observan, la coloración, etc.). Es importante que todas las muestras sean recolectadas en el mismo día o, en su defecto, en días próximos entre sí.

Actividad experimental

1. Tomen las muestras de suelo y aplíquenles el siguiente procedimiento:
 - a. Agreguen al vaso de precipitado dos cucharadas soperas de suelo.
 - b. Midan la masa de la muestra. Completen la **Tabla 3**.
2. Preparen un baño de arena: tomen la lata y coloquen suficiente cantidad de arena hasta completar la mitad de la altura de la misma.

3. Primer calentamiento:
 - a. Coloquen el vaso de precipitado con la muestra de suelo en el interior del baño de arena.
 - b. Ubiquen sobre el mechero el trípode con la tela metálica con amianto.
 - c. Enciendan el mechero.
 - d. Coloquen sobre el trípode con la tela metálica con amianto, el baño de arena con el vaso de precipitado.
 - e. Introduzcan el termómetro en el interior del vaso, de manera que la muestra de suelo cubra el bulbo del mismo.
 - f. Calienten el baño de arena con el vaso de precipitado durante 90 minutos, a una temperatura no superior a los 105 °C.
 - g. Una vez transcurrido el tiempo retiren con la pinza de madera el vaso de precipitado y déjelo enfriar durante cinco minutos sobre una base de cartón corrugado.
 - h. Midan y anoten la masa de la muestra. Completen la **Tabla 3**.
4. Repitan los pasos descritos en el **punto 3.e** pero ahora calentando el baño de arena durante 30 minutos las veces que sean necesarias, hasta medir dos veces consecutivas la misma masa de muestra. Completen la **Tabla 3**. Si es necesario agreguen más columnas a la tabla de acuerdo a la cantidad de calentamientos que se realicen en el baño de arena.

Suelo	Masa inicial	Masa luego del primer calentamiento	Masa luego del segundo calentamiento	Masa luego del tercer calentamiento
1				
2				
3				

Tabla 3

Resultados y conclusiones

1. Utilizando la **Tabla 4**, calculen la concentración de agua presente en cada muestra de suelo.

Suelo	Masa inicial	Masa luego del último calentamiento	Masa de agua	Concentración de agua ($m_{\text{Agua}}\%m_{\text{Suelo}}$)
1				
2				
3				

Tabla 4

2. Ordenen los suelos desde el más seco al más húmedo.

3. Teniendo en cuenta las condiciones de recolección de cada muestra (horario, condiciones climáticas, región geográfica, etc), expliquen por qué difieren los porcentajes de humedad en los distintos suelos.

4. Analice la veracidad de las sentencias que aparecen en la siguiente tabla. Coloque V (verdadero) o F (Falso) según corresponda.

Sentencias	V o F
Es necesario calentar la muestra a una temperatura inferior a 105 °C porque sino buena parte de la materia orgánica contenida en la misma se descompone por acción del calor.	
Todas las muestras de suelo contienen el mismo porcentaje de humedad.	
Aquellas muestras con bajos valores de humedad, demoran menos tiempo en llegar a masa constante.	
El cambio de estado que experimenta el agua contenida en las muestras se denomina ebullición.	
La finalidad de calentar las muestras hasta masa constante es verificar que la muestra perdió toda el agua.	
El proceso que implica la eliminación del agua contenida en las muestras se denomina deshidratación.	