

OACJR

OLIMPIADA ARGENTINA DE
CIENCIAS JUNIOR

Cuaderno de actividades

SEPTIEMBRE

NIVEL 2

2022

Organizan:



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



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA



Auspicia y financia:

Ministerio de Educación
Argentina

Opción Múltiple

La velocidad de una reacción química se define como la cantidad de sustancia que reacciona por unidad de tiempo (si se toma como referencia un reactivo) o como la cantidad de sustancia que se forma por unidad de tiempo (si se toma como referencia un producto).

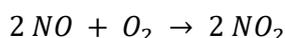
La velocidad de una reacción química se mide en unidades de concentración/tiempo, esto es, en moles/s.

A continuación se compara la velocidad de combustión de la glucosa con otras dos reacciones:

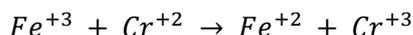
- glucosa + oxígeno → dióxido de carbono + agua (**muy lenta**)



- monóxido de nitrógeno + oxígeno → dióxido de nitrógeno (**moderada**)



- catión hierro (III) + catión cromo (II) → catión hierro (II) + catión cromo (III) (**muy rápida**)

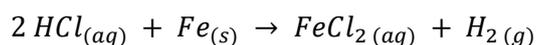


1. Las diferencias de velocidades de estas reacciones se deben a que en la primera, segunda y tercera reacción, respectivamente:
 - a) se rompen 6 enlaces y se forman 6 nuevos enlaces; se rompe un enlace O=O y se forman dos nuevos enlaces O=O; no se rompen ni forman enlaces.
 - b) se rompen 12 enlaces O=O y se forman 6 nuevos enlaces; se rompen dos enlaces O=O y se forman 4 nuevos enlaces; hay solamente intercambio de electrones.
 - c) se conservan los enlaces; no se rompen ni se forman nuevos enlaces; se rompen 2 enlaces.
 - d) se rompen solamente 6 enlaces O=O; hay solamente intercambio de electrones; no se rompen ni forman enlaces.

La energía de ionización de un átomo es la energía que se necesita para eliminar un electrón del átomo aislado. Para eliminar el primer electrón del átomo de sodio se requiere una energía de 496 kJ/mol y para eliminar el segundo electrón del mismo átomo se necesita una cantidad de energía de 4565 kJ/mol. Es decir que se necesitan cantidades de energía cada vez mayores.

2. Cuando se realiza la segunda eliminación de un electrón en el átomo de sodio, la energía que se necesita es mayor porque el átomo después de la primera eliminación tendrá:
- a) Igual cantidad de protones y electrones.
 - b) Menor cantidad de protones que de electrones.
 - c) Menor cantidad de electrones que de protones.
 - d) Igual cantidad de neutrones y de protones.

El hierro reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción:



En cada uno de los tres tubos de ensayo que aparecen a continuación, se agregó la misma masa de hierro y el mismo volumen de ácido de determinada concentración. Se trabajó a temperatura ambiente.



Figura 1

3. En estas condiciones la velocidad de reacción es:
- a) igual en los tres tubos porque la superficie de contacto entre el hierro y el ácido es la misma.
 - b) mayor en el tubo A porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es mayor que en los tubos B y C.
 - c) mayor en el tubo B porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es mayor que en los tubos A y C.
 - d) mayor en el tubo C porque la superficie de contacto entre las partículas de hierro y el ácido es mayor que en los tubos A y B.

4. Imagine una nueva situación. Se preparan los tres tubos de ensayo de la misma manera que en el ejercicio anterior (masa de hierro, volumen y concentración de ácido) pero se colocan a baño María hasta 50°C. Si se compara esta nueva situación con la anterior, la velocidad de reacción:

- a) aumenta en todos los tubos.
- b) no cambia por que la temperatura no influye.
- c) disminuye en todos los tubos.
- d) sólo aumenta en el tubo C.

5. Observando el siguiente diagrama de energía, ¿Cuál de los procesos químicos que se muestran a continuación son exotérmicos? Tenga en cuenta que la reacción comienza de izquierda a derecha.

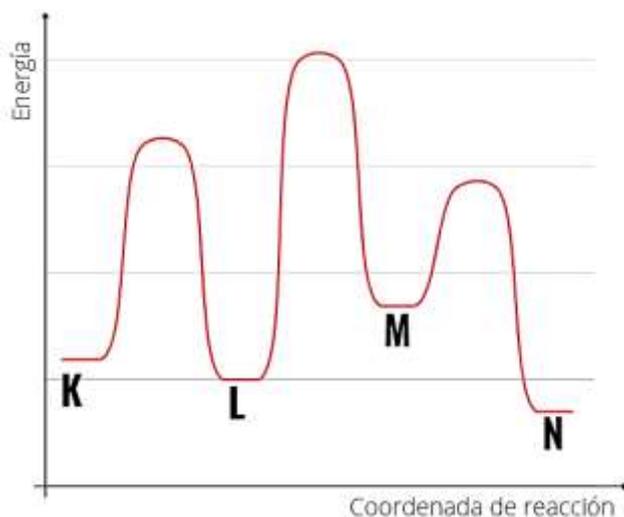


Figura 2

- a) $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$
- b) $L \rightarrow M$; $L \rightarrow N$; $K \rightarrow L$; $K \rightarrow M$
- c) $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow N$; $L \rightarrow N$
- d) $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$; $K \rightarrow N$; $M \rightarrow N$

6. Observando la figura anterior, indique cuál de las siguientes opciones es correcta:

- a) $K \rightarrow L$ sucede más rápido que $L \rightarrow K$.
- b) $K \rightarrow L$ sucede más lento que $L \rightarrow K$.
- c) $K \rightarrow L$ sucede a la misma velocidad que $L \rightarrow K$.
- d) No se puede determinar si será más rápido $K \rightarrow L$ o $L \rightarrow K$ a partir de la figura.

7. Si se considera la reacción global $K \rightarrow N$, podemos decir que el paso determinante de la velocidad de reacción es:
- a) $L \rightarrow M$ ya que es el paso que presenta menor energía de activación.
 - b) $L \rightarrow M$ ya que es el paso que presenta mayor energía de activación.
 - c) $M \rightarrow N$ ya que es el paso que presenta mayor energía de activación.
 - d) $M \rightarrow N$ ya que es el paso que presenta menor energía de activación.
8. Se añade un catalizador para el paso $K \rightarrow L$. La acción del catalizador es que:
- a) Disminuye la energía de activación, y por lo tanto disminuye la velocidad de reacción.
 - b) Aumenta la energía de activación, y por lo tanto disminuye la velocidad de reacción.
 - c) Disminuye la energía de activación, y por lo tanto aumenta la velocidad de reacción.
 - d) Aumenta la energía de activación, y por lo tanto aumenta la velocidad de reacción.
9. Una muestra de 60 ml de un ácido monoprótico, HA, de molaridad desconocida, se tituló usando KOH 0,01 M. El pH de la titulación se controló en función del volumen de la base, tal como se muestra en la siguiente figura:

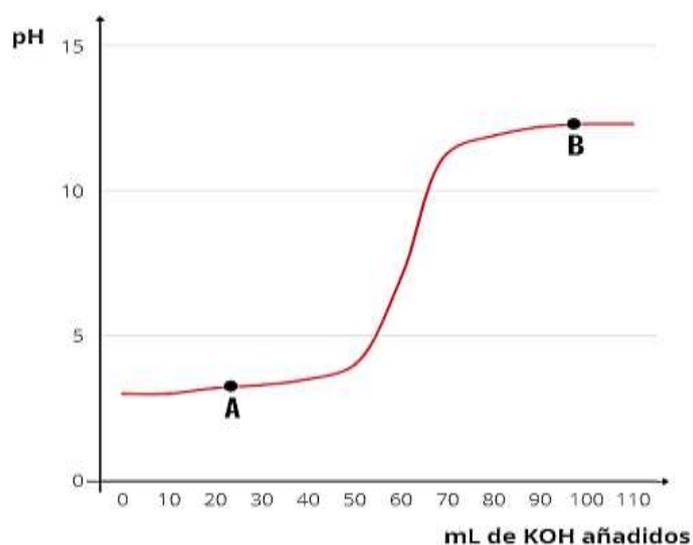


Figura 3

¿Cuántos mililitros de KOH se habían añadido cuando se llegó al punto de equivalencia?

- a) 20.
- b) 40.
- c) 60.
- d) 80.

10. Comparando los puntos A y B, podemos afirmar que:

- a) En ambos puntos el pH es ácido ya que no se ha agregado suficiente base para neutralizar el ácido.
- b) En ambos puntos el pH es alcalino ya que no se ha agregado base en exceso.
- c) En el punto B el pH es ácido ya que no se ha agregado suficiente base para neutralizar el ácido, mientras que en el punto A el pH es alcalino ya que se ha agregado base en exceso.
- d) En el punto A el pH es ácido ya que no se ha agregado suficiente base para neutralizar el ácido, mientras que en el punto B el pH es alcalino ya que se ha agregado base en exceso.

11. Dos rayos de luz monocromática, R_1 y R_2 , propagándose en un medio 1, inciden en la superficie de separación S y pasan a propagarse en un medio 2, tal como se muestra en la siguiente Figura. Sean n_1 y n_2 los índices de refracción de los medios 1 y 2 respectivamente. En el medio 1 la luz se propaga con velocidad v_1 y en el medio 2 con velocidad v_2 .

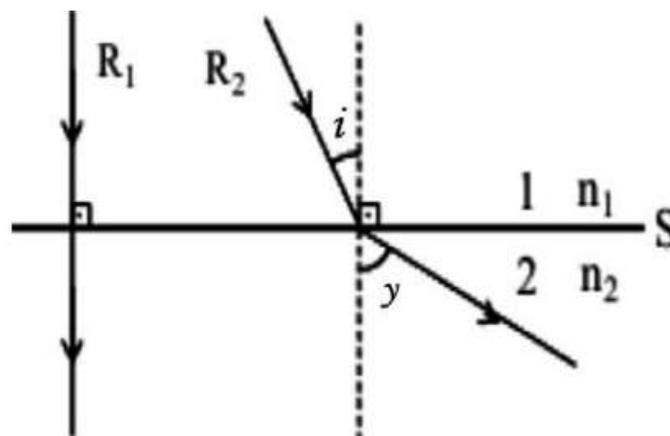
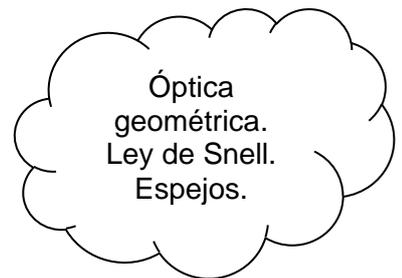


Figura 4

Se puede afirmar que:

- a) el rayo de luz R_1 no sufre refracción.
- b) el rayo de luz R_2 sufre refracción y $n_1 > n_2$.
- c) el rayo de luz R_2 sufre refracción y $v_1 > v_2$.
- d) existe un valor del ángulo de incidencia "i" a partir del cual el rayo de luz R_2 sufre refracción total.

12. Una vela V está a 40 cm de un espejo plano situado en la posición E_1 . Al trasladar el espejo de la posición E_1 a la posición E_2 , la imagen de V se traslada de V_1 a V_2 .

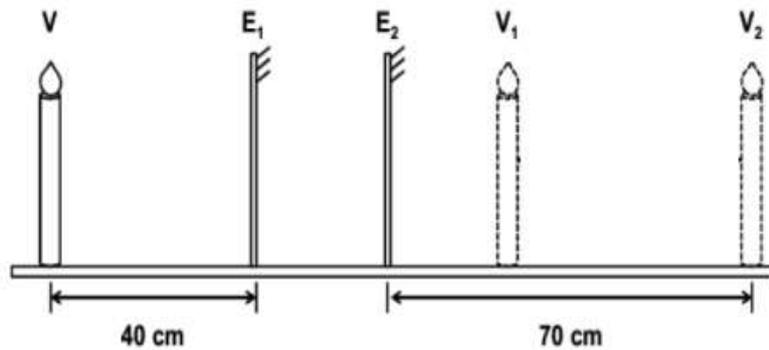


Figura 5

Se puede afirmar que:

- a) La imagen V_2 es virtual e invertida.
- b) La imagen V_2 es real e invertida.
- c) La imagen V_2 es virtual y no invertida.
- d) La imagen V_2 es real y no invertida.

Cuando el ser humano y algunos animales, observan un objeto, el ojo se encarga de formar, en la retina, una imagen real pero invertida del objeto. El nervio óptico lleva la información al cerebro, allí se interpretan las señales en el área visual, de modo que percibimos los objetos en su orientación real.

13. La imagen de un objeto que se forma en la retina está invertida y es de menor tamaño que el objeto, porque el objeto está:

- a) Antes del centro de curvatura.
- b) En el centro de curvatura.
- c) Entre el centro de curvatura y el foco de la lente.
- d) En el foco de la lente.

Hay personas cuyos ojos no les permiten ver nítidamente los objetos, lo que puede ser solucionado con lentes. Los trastornos más comunes de la visión son la miopía y la hipermetropía.

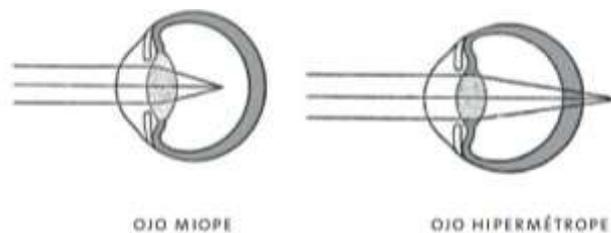


Figura 6

14. La distancia focal del ojo miope respecto del hipermetrope es:

- a) Mayor.
- b) Menor.
- c) Igual.
- d) No se puede comparar.

15. Para corregir estos defectos de la visión se usan lentes:

- a) Convergentes en ambos casos.
- b) Divergentes en ambos casos.
- c) Divergente para el ojo miope y convergente para el ojo hipermetrope.
- d) Convergente para el ojo miope y divergente para el ojo hipermetrope.

16. Se sabe que, al utilizar una única batería conectada a una lámpara, el tiempo total que la batería consigue mantenerla funcionando es t_0 . Si alguien intenta usar dos baterías idénticas conectadas con dos lámparas idénticas, se puede afirmar que:

- a) si las baterías están en paralelo y las lámparas están en serie, las baterías pueden mantenerlas en funcionamiento un tiempo $t_0/2$.
- b) si las baterías están en serie y las lámparas están en serie, las baterías pueden mantenerlas en funcionamiento un tiempo $2t_0$.
- c) si las baterías están en paralelo y las lámparas están en paralelo, las baterías pueden mantenerlas en funcionamiento un tiempo t_0 .
- d) si las baterías están en serie y las lámparas en paralelo, las baterías pueden mantenerlas en funcionamiento un tiempo $4t_0$.



17. El circuito que se muestra a continuación representa una conexión:

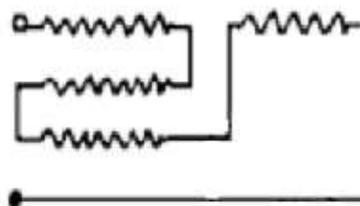


Figura 7

- a) mixta.
- b) en paralelo.
- c) en serie-paralelo.
- d) en serie.

18. Hay seis paneles fotovoltaicos de iguales características, y cada uno genera una diferencia de potencial V y una corriente de cortocircuito I . Analizando la figura, se puede afirmar que las combinaciones con máxima diferencia de potencial entre A y B, y con máximo amperaje entre A y B son, respectivamente:

- a) 2 y 3.
- b) 1 y 2.
- c) 1 y 3.
- d) 3 y 2.

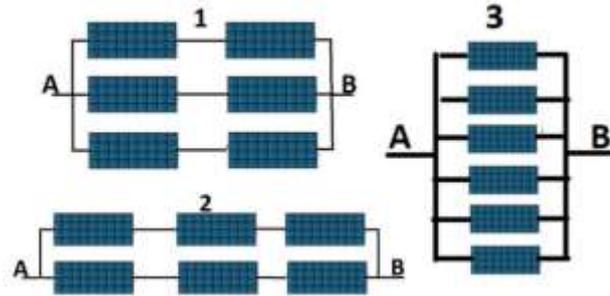
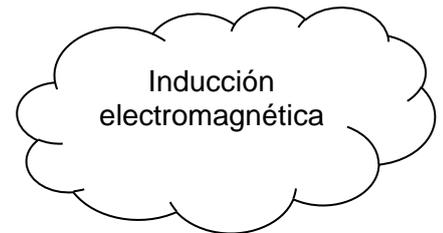


Figura 8

19. Teniendo en cuenta la ley de Ohm se puede asegurar que:

- a) La intensidad de corriente es inversamente proporcional al voltaje de la fuente.
- b) El voltaje es directamente proporcional a la resistencia del resistor.
- c) A mayor resistencia mayor intensidad de corriente manteniendo el voltaje constante.
- d) A mayor resistencia menor voltaje, para una determinada intensidad de corriente.

Faraday y Henry descubrieron que se podía generar corriente eléctrica en un alambre con el simple movimiento de meter y sacar un imán de una bobina. No se requería batería ni fuente de voltaje alguna: bastaba el movimiento del imán en la bobina, o en una sola espira de alambre. Descubrieron que el movimiento relativo entre un alambre y un campo magnético (un imán) inducían un voltaje.



20. La magnitud del voltaje inducido depende del ritmo con que el imán atraviesa la bobina y del número de espiras que posee la bobina. Para obtener mayor voltaje debemos:

- a) aumentar el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y disminuir el número de espiras de la misma.
- b) disminuir el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y aumentar el número de espiras de la misma.
- c) aumentar el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y aumentar el número de espiras de la misma.
- d) disminuir el ritmo con el que el imán atraviesa la bobina y disminuir el número de espiras de la misma.

21. Los virus que infectan a las orugas son:

- a. Seres vivos unicelulares procariotas.
- b. Seres vivos unicelulares eucariotas.
- c. Estructuras proteicas complejas con o sin material genético.
- d. Estructuras moleculares compuestas y complejas con material genético.

Clasificación de los seres vivos

22. El trigo es una planta fanerógama. Las Fanerógamas se caracterizan por:

- a. No poseer flores ni vasos de conducción.
- b. Poseer flores y vasos de conducción.
- c. Poseer flores y no tener vasos de conducción.
- d. Poseer vasos de conducción, pero no presentar flores

Biodiversidad

La isla de Surtsey se encuentra a 32 km de la costa meridional de Islandia. Se formó a partir de una erupción volcánica que se inició a 130 m por debajo del nivel del mar, y emergió a la superficie en 1963. Forma parte de la dorsal mesoatlántica. La temperatura promedio es de 4.8 °C, se contabilizan 244 días de precipitaciones por año, siendo el promedio de precipitaciones anuales de 1588 mm. Los hongos comenzaron a colonizar Surtsey en 1965.

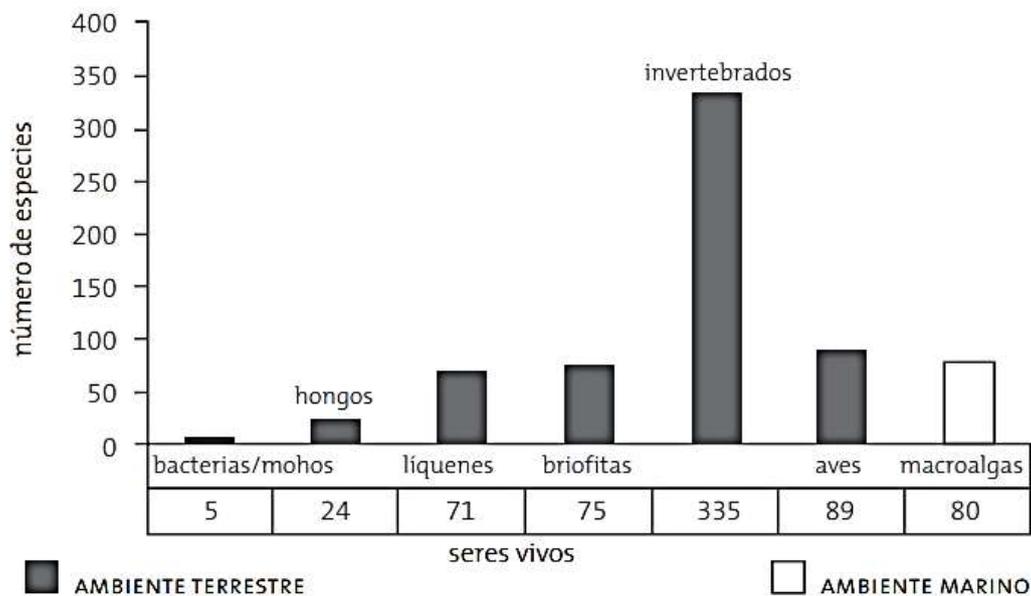


Figura 9

23. El diagrama anterior muestra el número de especies encontradas en la isla, correspondientes a diferentes seres vivos, en un rango de tiempo entre 1964 a 2004. En este caso, se deduce que es una sucesión ecológica:

- a. primaria, con pocos nichos ecológicos y baja eficiencia en el reciclaje de desechos.
- b. secundaria, con pocos nichos ecológicos y baja eficiencia en el reciclaje de desechos.
- c. primaria con pocos nichos ecológicos y alta eficiencia en el reciclaje de desechos.
- d. secundaria, con muchos nichos ecológicos y alta eficiencia en el reciclaje de desechos.

24. La colonización y la extinción de las especies en una isla es, entre otras cosas función del tamaño de la isla y con ello la diversidad ambiental; el tamaño de las poblaciones; la distancia a la fuente, según la “teoría de la insularidad”, propuesta por MacArthur y Wilson.

A partir del siguiente diagrama, señala la opción que exprese correctamente la relación:

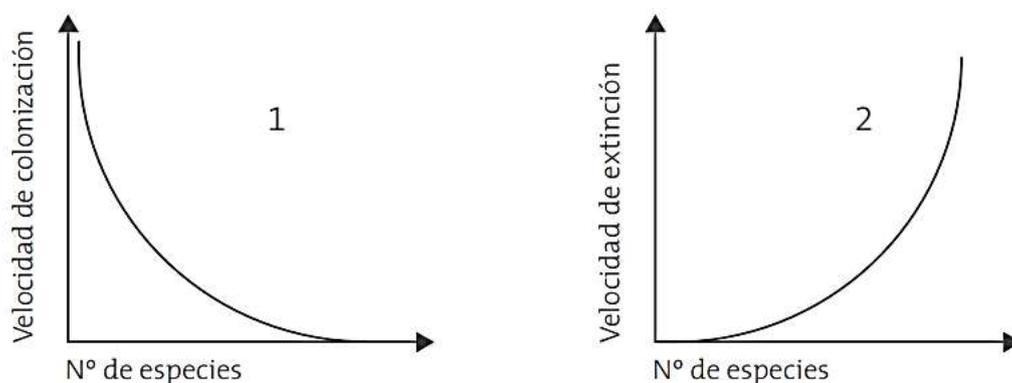


Figura 10

- a. A menor número de especies mayor tasa de extinción.
- b. La velocidad de colonización es una relación inversa con el número de especies.
- c. La velocidad de extinción es una relación inversa con el número de especies.
- d. A mayor número de especies, menor tasa de extinción.

25. En Surtsey se censaron en 2005, 51 especies de plantas vasculares. De éstas, 27 especies corresponden a las angiospermas. Una planta angiosperma:

- a. carece de verticilos florales.
- b. presenta hojas fértiles con óvulos desnudos.
- c. presenta verticilos florales que cubren a los óvulos.
- d. carece de semillas.

Un gran avance en la medicina actual ha sido el reconocimiento de la osteoporosis como una verdadera epidemia, y la grave repercusión que tiene sobre la salud de la mujer. Según la Fundación Nacional de Osteoporosis, 1 de cada 4 mujeres desarrolla esta patología y cerca del 50 % de estas mujeres tienen 50 años o más.

Reproducción humana

26. La menopausia es un factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, ya que hay una reducción de densidad ósea, debido a que se produce:

- a. aumento de la producción de estrógenos.
- b. aumento de la producción de progesterona.
- c. descenso de la producción de estrógenos.
- d. descenso de la producción de progesterona.

Biodiversidad

Como todo ser vivo, las bacterias se clasifican. En este caso el criterio que se tiene en cuenta es la forma. Observa detenidamente la siguiente micrografía de *Borrelia burgdorferi* (Bb) tomada desde un microscopio electrónico.



Figura 11

27. Según su forma, se puede clasificar como:

- a. bacilo.
- b. vibrio.
- c. espiroqueta.
- d. coco.

28. Los roedores, los ciervos y los humanos son hospedadores de *Borrelia burgdorferi*. Los tres, son mamíferos, por lo tanto, considerando a las “fosas o ventanas temporales” el cráneo es de tipo:

- a. Anápsido.
- b. Diápsido.
- c. Sinápsido.
- d. Euriápsido.

29. Los roedores en su conjunto forman el 43% de los mamíferos vivos. Los mamíferos se pueden clasificar teniendo en cuenta, la fecundación y desarrollo del embrión. Entonces, los roedores son:

- a. prototerios.
- b. metaterios.
- c. euterios.
- d. prionoterios.

El ciervo colorado (Cervus elaphus), fue introducido en nuestro país en 1906, en una estancia de la pampa húmeda para incentivar la caza de animales como actividad deportiva. La expansión hacia otras regiones, como la Patagonia ha producido modificaciones en la flora autóctona, dado que el ramoneo constante del ciervo dificulta o impide la regeneración de algunas especies nativas, además de competir con el pudú (Pudú pudú) y el huemul (Hippocamelus bisulcus). En zonas de EEUU y Canadá se ha detectado en algunos ciervos colorados la enfermedad "limitante crónica" causada por priones.

30. Un prion es:

- a. un ser vivo procariota.
- b. un ser vivo unicelular eucariota.
- c. una estructura proteica.
- d. una estructura proteica con ácido nucleico.

Hace 300 millones de años, la formación de Pangea permitió que los seres vivos comenzaran a conquistar la tierra firme. Los continentes de la Tierra se reunían en la región cercana al Polo Sur actual. Los choques entre las masas continentales provocaban plegamientos y elevaciones y dejaban extensas zonas interiores con lagos y pantanos. A esa época corresponden los más antiguos fósiles de anfibios que se conocen, como los anuros.

31. Los anfibios, como los anuros, son:

- a. vertebrados de reproducción ovovivípara.
- b. vertebrados de respiración branquial y reproducción ovípara.
- c. invertebrados de respiración traqueal y reproducción ovípara.
- d. vertebrados de reproducción ovulípara.

32. Los reptiles desarrollan estrategias adaptativas para economizar agua. Entre ellas se reconoce:

- a. la presencia de desarrollados riñones donde se filtra eficazmente el plasma sanguíneo y escasamente se reabsorbe agua.
- b. la presencia de glándulas nasales para eliminar una solución salina y la eliminación de orina con baja concentración de sales a través de la cloaca.
- c. la presencia de una glándula en la vejiga urinaria que concentra la orina y elimina compuestos nitrogenados.
- d. la eliminación de pequeñas cantidades de ácido úrico y otros compuestos altamente diluidos en agua.

33. Algunos animales se alimentan por la noche para evitar las altas temperaturas diurnas. A este comportamiento se le llama:

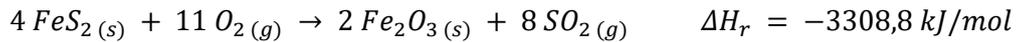
- a. saturnismo.
- b. noctambulismo.
- c. diurnofobia.
- d. hibernación.

Resolución de Problemas

Problema 1

Horno de tostación de pirita

La pirita (FeS_2) pulverizada por tostación con exceso de aire, se quema a temperaturas cercanas a 1000 °C y se producen SO_2 y Fe_2O_3 . Los sólidos y los gases forman un lecho fluidizado. El SO_2 producido se encuentra contaminado con polvo y humedad, es por ello que debe ser sometido a varias etapas de purificación antes de alimentar las torres de oxidación catalítica para su conversión en SO_3 . La siguiente ecuación química representa el proceso de tostación del FeS_2 .



Donde ΔH_r es la **entalpía de reacción**. Se define a la **entalpía de una reacción química** como el **calor absorbido o desprendido en dicha reacción química cuando ésta transcurre a presión constante**.

- ❖ Si $\Delta H_r < 0$ la reacción es exotérmica, es decir, el sistema libera calor al entorno.
- ❖ Si $\Delta H_r > 0$ la reacción es endotérmica, es decir, el sistema absorbe calor desde el entorno.

Si se quema 1 tn/día de pirita con un 90% de pureza con la cantidad suficiente de aire a 1 atm de presión y 940 °C, calcule:

- a) la masa de dióxido de azufre obtenida en un día.
- b) la masa de oxígeno que reaccionó en un día.
- c) la masa de aire que se utilizó en un día.
- d) la cantidad de energía liberada en un día.

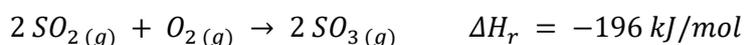
Datos:

- Composición del aire: 77% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 2% de otros gases.

Problema 2

Conversión de $SO_2(g)$ a trióxido de azufre $SO_3(g)$

El **método de contacto** para la **producción de H_2SO_4** es un método que utiliza una **catálisis heterogénea**. La **producción de SO_3** a partir de la reacción del dióxido de azufre con el oxígeno es una reacción exotérmica y reversible y se representa a partir de la siguiente ecuación:



El primer catalizador empleado para la conversión del $SO_2(g)$ en $SO_3(g)$ fue el Platino dispuesto sobre un soporte de amianto, gel de sílice o sulfato de magnesio.

A mediados de la década de 1940, el Platino, metal de muy alto precio, comenzó a ser sustituido por pentóxido de divanadio (V_2O_5). Si bien estos catalizadores se siguen llamando “de pentóxido de divanadio”, en ellos el Vanadio no se encuentra como óxido sino como una mezcla de sulfatos complejos de vanadio y otros metales. Los catalizadores de Vanadio están soportados sobre tierra de diatomeas, sílice cristalina y/o cuarzo.

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

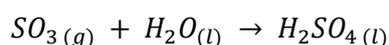
Afirmación	V o F
La catálisis es el proceso por el cual se aumenta la velocidad de una reacción química, debido a la participación de una sustancia llamada catalizador.	
Los catalizadores no son específicos de cada reacción química, pueden ser utilizados indistintamente.	
Una reacción en la cual los reactivos y el catalizador no están en la misma fase es una reacción con catálisis heterogénea.	
Los catalizadores en fase heterogénea funcionan adsorbiendo alguno de los reactivos, debilitando los enlaces entre los átomos del mismo.	
El empleo de V_2O_5 para catalizar la reacción entre el SO_2 y el O_2 es un ejemplo de catálisis heterogénea.	
Los catalizadores intervienen en reacciones que sin ellos no se producen.	

El catalizador participa en una reacción química modificando su composición al final de la misma.	
Los catalizadores homogéneos se encuentran en la misma fase (estado de agregación) que los reactivos.	
La masa de las sustancias que reaccionan y la masa del catalizador deben ser iguales.	

Problema 3

Conversión de $SO_3(g)$ en $H_2SO_4(l)$

Los gases que contienen $SO_2(g)$ y que han sido cuidadosamente purificados y secados se oxidan a $SO_3(g)$ en presencia de catalizadores ya mencionados mediante procesos de contacto simple. El $SO_3(g)$, así producido, se absorbe en $H_2SO_4(l)$ concentrado en torres de absorción y se combina con el agua existente en el ácido absorbente, obteniendo así $H_2SO_4(l)$ concentrado de acuerdo a la siguiente reacción:



Considerando que se quema 1 tn/día de pirita, calcule:

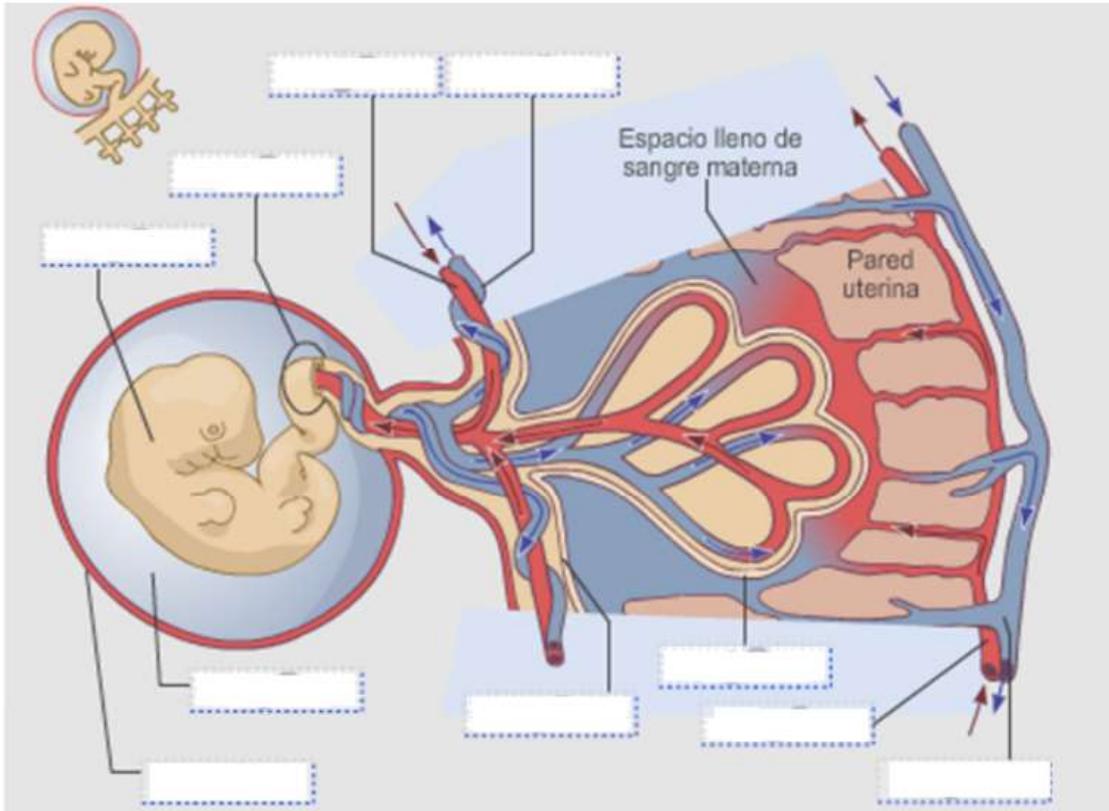
- la masa de H_2SO_4 obtenida en un día.
- el rendimiento porcentual de la reacción si por cada media tonelada de pirita debería obtenerse una tonelada de $H_2SO_4(l)$.
- la concentración expresada en g/ml si la concentración obtenida en el proceso es de 98 m% m y la densidad de ácido obtenido es de 1,84 g/ml.

Problema 4

Reproducción humana

La siguiente figura representa algunas estructuras generales de la placenta y el embrión.

- Utilizando las palabras del catálogo, identifique las estructuras señaladas y complete según corresponda, en las etiquetas vacías.



Catálogo	vena umbilical – corion – cavidad amniótica – cordón umbilical – embrión – arteria umbilical – arteria uterina – amnios – vellosidad coriónica – vena uterina
----------	---

2. Indique si las siguientes sentencias referidas a la placenta, son verdaderas (V) o falsas (F).

Sentencia	V o F
La placenta se comporta como una fuente de hormonas que ayuda a mantener el embarazo.	
La sangre materna y la del embrión se mezclan en la placenta	
La sangre con los nutrientes y el oxígeno provenientes de la madre, llegan a la placenta donde se produce el intercambio de sustancias con la sangre fetal.	
Los productos de desechos del metabolismo del feto, como el CO ₂ y la urea, son llevados a la placenta por las arterias umbilicales y pasan a la sangre de la madre.	
La inmunoglobulina A es la única clase de inmunoglobulina que logra pasar la barrera placentaria, es decir, de la madre al feto.	
La placenta se desarrolla a partir de las mismas células provenientes del espermatozoide y el óvulo que dieron desarrollo al cigoto.	

La siguiente figura indica como es la variación de estrógenos y progesterona durante el embarazo.

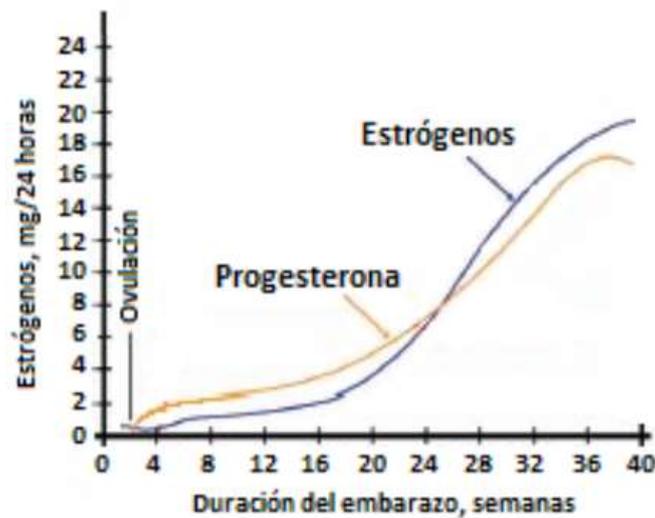


Figura 13: Representación de variaciones de hormonas durante el embarazo

3. A partir de la lectura de la figura anterior complete la tabla indicando el volumen de estrógenos cada 8 semanas.

Nº de semana de embarazo	Volumen de estrógenos mg/24hs
8	
16	
24	
32	
40	

Mario decide tomar unas vacaciones con destino a la Provincia de Mendoza, debido entre otras cosas a la diversidad de flora y fauna que guarda sus terrenos. Su constante búsqueda del saber y su pasión por conocer hasta los lugares más recónditos, lo llevan a un páramo árido donde encuentra una planta que llama su atención. Era una especie de xerófita típica de la zona, Trichocereus candicans, conocida con el nombre vulgar de “quisco”. La misma tiene ramas cilíndricas y grandes flores blancas con aroma a jazmín. Como todo productor en el contexto de un ecosistema, realiza fotosíntesis.



Figura 14: Fotografía tomada de *Trichocereus condicans* "quisco", especie típica de Mendoza

4. ¿Qué modificaciones pudo Mario reconocer en la foto? Coloque en la tercer columna de la Tabla la letra correspondiente a cada modificación con su función:

Letra	Estructura modificada	Letra	Función
A	Tallo engrosado		Mayor superficie para acumular sustancias con menor exposición al sol
B	Hojas transformadas en espinas		Absorber mayor cantidad de agua
C	Tallo con forma ondulada		Acumular agua
D	Raíces poco profundas y de gran longitud		Proteger y disminuir la superficie evapotranspiratoria

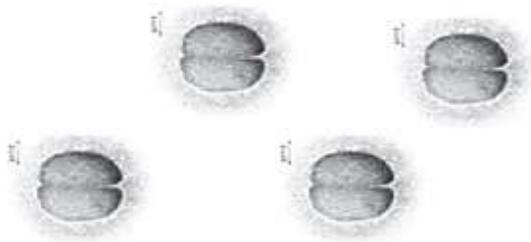
Mario quiere que el paso del tiempo no borre todo lo que investigó sobre este cactus que tanto llamó su atención, por lo que decide escribir una tabla con las categorías taxonómicas del quisco.

5. Complete la siguiente tabla, indicando las categorías taxonómicas correspondientes a la clasificación de *Trichocereus candicans* "quisco".

Categorías taxonómicas	
	Eukarya
	Plantae
	Magnoliophyta
	Magnoliopsida
	Caryophyllales
	Cactaceae
	Trichocereus
	Trichocereus candicans

Clasificación de seres vivos.

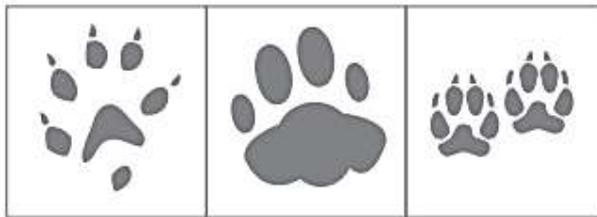
Los mamíferos al igual que otros animales, pueden ser reconocidos y clasificados por los rastros de su pisada. Juan se va al campo con sus amigos y encuentran huellas como las siguientes:



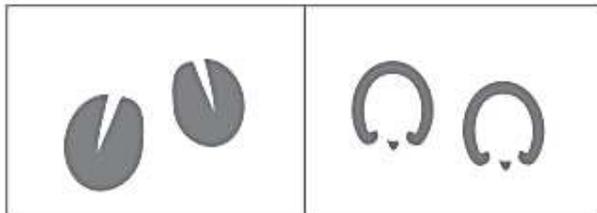
Él recuerda que su profesora de Biología, le dijo que estas corresponden a un animal herbívoro.

Sacan fotos y cuando llegan a su casa comparan con un catálogo que tiene en sus cuadernos de clases.

El catálogo es el siguiente:



DIGITÍGRADOS: apoyan los dedos al marchar. Huella de comadreja (izq), de gato (centro, no se observan las uñas pues son retráctiles) y huella de lobo (der).



UNGULÍGRADOS: apoyan los dedos que terminan en una pezuña. Huellas de cabra, (izq), huellas de caballo (der).



PLANTÍGRADOS: apoyan los dedos y las plantas de los miembros locomotores. Huellas de rinoceronte (izq), huellas de elefante (centro) y huellas de oso (der).

¿A qué tipo de huella del catálogo, Juan asoció las halladas en el campo?

.....

Juan tiene una clave de clasificación de mamíferos como la que aparece aquí debajo¹:

¹ Fuente: Vattuone, L. (1980). Biología. Buenos Aires: Editorial El Ateneo

2. *Vivíparos*: con ano, poro genital y urinario

2.1. Nacen en estado de desarrollo atrasado **MARSUPIALES**

2.2. Nacen formados

2.2.1. Animales de gran talla, con prolongación nasal e incisivos de crecimiento continuo..... **PROBOSCÍDEOS**

2.2.2. Animales de talla variable sin proboscide

2.2.2.a Hábitos acuáticos, cuerpo pisciforme, aletas **CETÁCEOS**

2.2.2.b Hábitos terrestres o acuáticos. Cuerpo no pisciforme

b.1. con costumbres acuáticas o terrestres. Dentadura completa o incompleta.

b.1.1 con dentadura incompleta. Sin caninos. Incisivos de crecimiento continuo **ROEDORES**

b.1.2 con dentadura completa, heterodonta y con alimentación carnívora **CARNÍVOROS Y PINNÍPEDOS**

2.2.2.c Con costumbres terrestres y dentadura completa

c.1 Voladores. Miembros adaptados al vuelo **QUIRÓPTEROS**

c.2 No voladores

c.2.a sin dientes o con dientes rudimentarios **EDENTADOS**

c.2.b con dentadura completa

c.2.b.1 dentadura homodonta, talla pequeña, se alimentan de insectos **INSECTÍVOROS**

c.2.b.2 Dentadura heterodonta, alimentación omnívora o herbívora

b.2.1 Alimentación omnívora. Con los miembros anteriores prensiles **PRIMATES**

b.2.2 Alimentación herbívora

número par de dedos **PARIDIGITADOS/ARTIODÁCTILOS**

número impar de dedos **IMPARIDIGITADOS/PERISODÁCTILOS**

a. Teniendo en cuenta esta clave ¿cómo clasificó Juan al mamífero atendiendo al rasgo observado?

.....

b. Completar la siguiente ficha de identificación, relacionando con los datos que brinda la clave dicotómica:

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

RASGOS				
Tipo de dentadura	Tipo de nacimiento	Tipo de locomoción	Costumbres	Talla

c. Juan en su cuaderno tiene la siguiente información que le brindo su profesora sobre este ser vivo y se entera que:

[...] tienen gruesos músculos nasales y fuertes párpados con doble hilera de pestañas que les permiten tolerar intensas tormentas de viento con arena. Sus patas presentan unas gruesas almohadillas aislantes, sus rodillas y sus tobillos son resistentes a la erosión que puede provocar la arena, pues presentan durezas o callosidades. Pueden resistir varios días sin tomar agua y sin ingerir ningún tipo de alimento. Cuando necesitan agua para los procesos orgánicos, como mantener líquida a la sangre, la obtienen a través de procesos metabólicos. La temperatura corporal es regulada entre 34°C y 41,5°C, aún cuando en el ambiente las temperaturas oscilen entre -29°C y 40°C. En general son animales sociales, donde se observan jerarquías cuyo puesto mayor es disputado en lucha por los machos. Las hembras se reúnen en grupos y con ellas sus crías. Los machos son más bien solitarios. El apareamiento da como resultado en general la gestación de una cría, proceso que dura 13 meses. El nacimiento suele ocurrir en primavera, y el recién nacido rápidamente comienza a caminar, pero su madre le amamanta durante un año y medio (1,5). [...]

d. A partir del texto subraya la opción correcta de la segunda columna de la tabla.

Rasgo corporal	Es un animal de tipo...
Regulación de la temperatura	endotermo · ectotermo
Presencia de columna vertebral	cordado · no cordado

Problema 5

Doce resistencias idénticas son colocadas en las aristas de un cubo y están conectadas del modo indicado en la siguiente figura. Si una corriente I es introducida por uno de los vértices, ¿cuál es la corriente que fluye desde el punto **A** hasta el punto **B**? (el signo negativo indica flujo de sentido contrario).

Circuitos:
Leyes de
Kirchhoff.

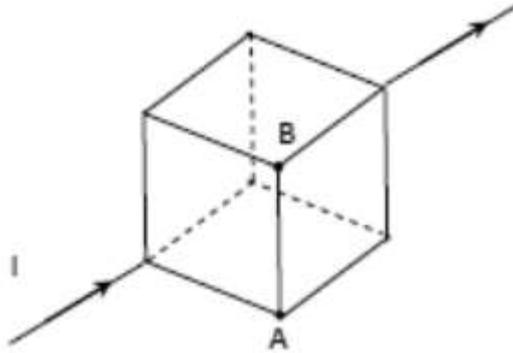


Figura 14

Problema 6

Considere un dipolo eléctrico, esto es, un sistema construido por dos partículas cargadas con el mismo módulo pero signos opuestos, $+Q$ y $-Q$, separadas por una distancia $2a$. Sea **P** un punto situado a una distancia d respecto a la mediatriz del segmento que une las partículas, conforme se indica en la figura. Considere la distancia a mucho menor que d . El sistema se encuentra en un medio de constante electrostática K_0 . Determine el potencial eléctrico y la intensidad del campo eléctrico resultante en el punto **P**.

Electrostática:
campo y
potencial
eléctrico.
potencial.



Figura 15

Problema 7

Un alambre de 3 metros de longitud tiene una resistencia de 14Ω y la diferencia de potencial entre sus extremos es de 4,2 V.

- ¿Qué intensidad tiene la corriente que pasa por el alambre?
- Si a un alambre de la misma longitud pero cuyo diámetro es el doble que el anterior, se le aplica la misma diferencia de potencial, ¿cuánto valdrá la intensidad de corriente que circula a través de él?

Circuitos:
Ley de Ohm.

Problema 8

Determine la profundidad aparente (P_a) a la que se encuentra el pez, según la persona que observa desde el barco. Para ello, utilice los datos de la figura a continuación y la ley de Snell:

$$n_a \sin \theta_a = n_b \sin \theta_b$$

En donde, en este caso, el medio a puede ser tomado como el aire, cuyo

índice de refracción es $n_a = 1$, y el medio b es el agua, con índice de refracción es $n_b = 1.33$.

Óptica geométrica.
Ley de Snell.

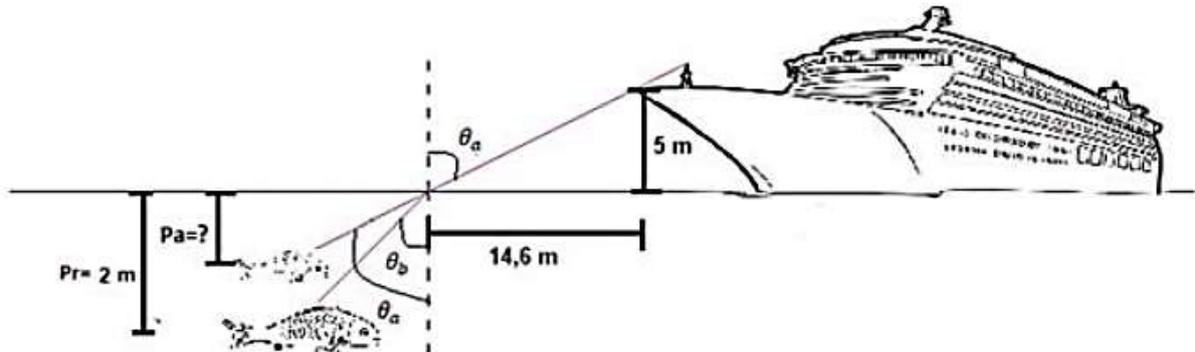


Figura 16

Problema 9

La intensidad de una onda sonora puede modelarse según la siguiente expresión:

$$I = \frac{P_{max}^2}{2\rho v}$$

Donde P_{max} es la amplitud de presión, ρ es la densidad del medio en el que se propaga la onda y v la velocidad de la misma.

- En una onda sonora de intensidad moderada, las variaciones máximas de presión son del orden de 3×10^{-2} Pa por arriba y debajo de la presión atmosférica (nominalmente $1,013 \times 10^5$

Pa). La densidad del aire a temperatura ambiente es de $1,20 \text{ kg/m}^3$ y la rapidez del sonido es 344 m/s . Calcule la intensidad de la onda que presenta las características descritas.

- b) Dado que el oído humano es sensible a una amplia gama de intensidades, suele usarse una escala de intensidades logarítmicas, el nivel de intensidad de sonido β de una onda sonora está definido por la ecuación:

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0}$$

En dicha ecuación I_0 es una intensidad de referencia que se toma como 10^{-12} W/m^2 . Los niveles de intensidades de sonidos se expresan en decibeles (dB).

Complete la siguiente tabla con la información brindada:

Descripción del Sonido	Nivel de intensidad [dB]	Intensidad [W/m^2]
Susurro de las hojas	10	
Murmullo Normal		10^{-10}
Conversación Ordinaria	65	
Umbral de dolor		1

- c) Una exposición de 10 min a un sonido de 120 dB suele desplazar el umbral del oído a 1000 Hz, de 0 dB a 28 dB durante un tiempo. Diez años de exposición al sonido de 92 dB causan un desplazamiento permanente a 28 dB. ¿Qué intensidades corresponden a 28 dB y 92 dB?
- d) Un hombre disfruta del canto de un ave. Considere un modelo idealizado en el que un ave (fuente puntual) emite una potencia sonora constante, cuya intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre el receptor y el ave. ¿Cuántos decibeles bajará el nivel de intensidad del sonido si el hombre se aleja al doble de la distancia del ave?

Experimentales

EXPERIENCIA 1: Electrólisis del agua

Las moléculas de agua (H_2O) se componen de dos átomos de Hidrógeno enlazados a un átomo de Oxígeno. Se necesita energía para romper dichos enlaces, de modo que pueda formarse el hidrógeno gaseoso (H_2) y el oxígeno gaseoso (O_2). Para lograr esta descomposición se necesita energía eléctrica.

Cuando el paso de la corriente eléctrica por una sustancia pura produce una reacción química no espontánea, el proceso se denomina electrólisis. Por acción de la electrólisis la sustancia se descompondrá en los elementos que la constituyen.

Este fenómeno se produce si la sustancia pura es iónica y se encuentra en estado líquido, fundida, o en disolución. Es importante la presencia de iones libres que permitan el paso de la corriente eléctrica.

Objetivos:

- Construir un dispositivo para realizar la electrólisis del agua.
- Comprobar el desprendimiento de hidrógeno y oxígeno gaseosos en la reacción de descomposición mediante el paso de una corriente eléctrica.
- Interpretar las reacciones químicas como procesos en donde la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.
- Asociar la ruptura y formación de enlaces químicos con las reacciones químicas.
- Identificar las reacciones de óxido-reducción que se producen.
- Verificar el comportamiento de un electrolito durante el proceso de electrólisis.

Materiales:

- Minas de grafito de 2 mm de diámetro y 10 cm de largo aproximadamente, 2.
- Pila de 9 V, 1.
- Recipiente plástico (sirve la base de un envase de gaseosa de 2 ½ L), 1.
- Placa de madera balsa de 20 cm de largo por 3 cm de ancho con dos perforaciones, 1.
- Cables con pinzas cocodrilo en cada extremo, 2.
- Cúter, 1.
- Pipeta Pasteur, 1.

- Solución de sulfato de sodio 1 M, 5 mL.
- Indicador ácido-base: jugo de repollo morado, 20 gotas.
- Agua destilada, 500 mL

Procedimiento:

1. Con la finalidad de sostener las minas de grafito, tomen la botella plástica y realicen dos cortes rectangulares de 4 cm de largo a 5 cm del borde superior. En esos orificios se insertará la placa de madera balsa.
2. Coloquen el trozo de madera balsa a través de los cortes practicados en el recipiente plástico tal como indica la figura.

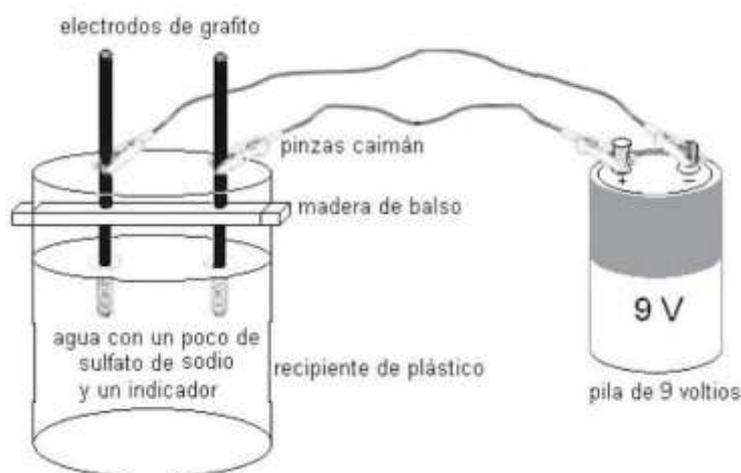


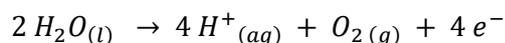
Figura 17. Dispositivo para desarrollar la electrólisis del agua.

3. Tomen la madera balsa y con cuidado inserten los electrodos de grafito en la misma.
4. Coloquen suficiente agua destilada en el recipiente plástico hasta que los electrodos queden sumergidos en ella como indica la figura.
5. Con la ayuda de una pipeta Pasteur, añadan 5 mL de solución de sulfato de sodio para obtener una solución conductora.
6. Utilizando la misma pipeta o un gotero, agreguen 20 gotas del indicador.
7. Conecten las dos barras de grafito a uno de los extremos de los cables conductores y el otro extremo libre a cada uno de los polos de la pila de 9 V. Observen lo que sucede alrededor de cada electrodo.

Analícemos qué reacciones químicas se producen en el interior de la botella cuando conectamos los electrodos a la batería de 9V

Semirreacción de oxidación:

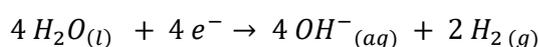
En el electrodo llamado **ánodo (+)**, al que se le asigna el signo positivo **porque está conectado al polo positivo de la pila**, se produce la siguiente reacción:



En esta **semirreacción de oxidación**, el oxígeno se oxida, los cationes hidrógenos quedan en la solución y el oxígeno gaseoso es desprendido en el ánodo. Los electrones liberados se dirigen al electrodo (-) de la pila. Por convención, se considera la circulación de corriente eléctrica desde el polo positivo al polo negativo.

Semirreacción de reducción:

En el electrodo llamado **cátodo (-)** al que se le asigna el signo negativo, **porque está conectado al polo negativo de la pila**, se produce la siguiente reacción:



En esta **semirreacción de reducción**, el agua toma electrones de la solución que están circulando hacia el polo negativo de la pila y el hidrógeno se reduce, los aniones oxhidrilos quedan en la solución y el hidrógeno gaseoso es liberado en el cátodo.

Actividades:

1. Completen el siguiente párrafo utilizando para ello las palabras o grupos de palabras del catálogo. Algunas palabras pueden utilizarse más de una vez.

Durante el proceso de _____ y debido a la presencia del _____, en la _____ electrolítica se produce alrededor del _____ una coloración _____ debido a la presencia de un _____, y alrededor del _____ una coloración en la gama de los _____ debido a la presencia de un _____.

CATÁLOGO
medio básico – solución – cátodo – indicador – azul o verde
medio ácido – rojos –electrólisis – ánodo

2. Indiquen si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

Enunciado	V o F
Al realizar la electrólisis se usa agua pura ya que es una sustancia iónica.	
Realizar esta electrólisis permite obtener hidrógeno gaseoso y oxígeno gaseoso.	
El agregado de sulfato de sodio permite disponer de iones libres con la consecuente circulación de corriente eléctrica.	
La presencia del indicador permite identificar claramente la zona anódica (-) de la catódica (+) en esta electrólisis.	
En esta electrólisis el agregado del electrolito dificulta el proceso.	
En las reacciones químicas involucradas en todo el proceso, se produjeron rupturas y formación de nuevos enlaces químicos.	
No se produjeron nuevas sustancias puras por la electrólisis	
La electrólisis es un fenómeno químico.	
Alrededor del cátodo se produce un medio básico, que en presencia de repollo morado da una coloración azul o verde.	
Alrededor del ánodo se produce un medio básico, que en presencia de repollo morado da una coloración en la gama de los rojos.	

EXPERIENCIA 2: La Naturaleza de la Luz

Ha sido prolongada la disputa en la ciencia acerca de cuál es la verdadera naturaleza de la luz. Así, a lo largo de la historia podemos ver una transición desde los primeros modelos, que sostenían que la luz llegaba de manera instantánea de un lado a otro, pasando por los experimentos que pudieron medir la velocidad de la luz, abriendo el camino a la Teoría de la Relatividad, hasta la actual y no acabada discusión en la supuesta “dualidad” onda-corpúsculo para los cuantos de luz (fotones) que sostienen algunas interpretaciones de la Mecánica Cuántica. Con todo, la controversia acerca de cuál es la forma en que se comporta la luz, no ha encontrado problemas con hechos experimentales que son conocidos desde hace un tiempo considerable. Hechos como estos son las Leyes de la Reflexión,

que enuncian la forma en que experimentalmente la luz regresa al medio desde el que proviene luego de interactuar con una superficie como un espejo. Hoy en día, el Electromagnetismo Clásico ha logrado deducir estos eventos a partir de postulados más fundamentales, dando sustento experimental a las conocidas Ecuaciones de Maxwell.

Las Leyes de la Reflexión dicen lo siguiente:

- El rayo incidente, la normal y el rayo reflejado se encuentran en el mismo plano.
- El ángulo que forma el rayo incidente con la normal es igual al ángulo que forma el rayo reflejado con la normal. De otra manera, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

La **Figura 1** muestra los rayos incidente, normal, reflejado y los ángulos de incidencia y reflexión.

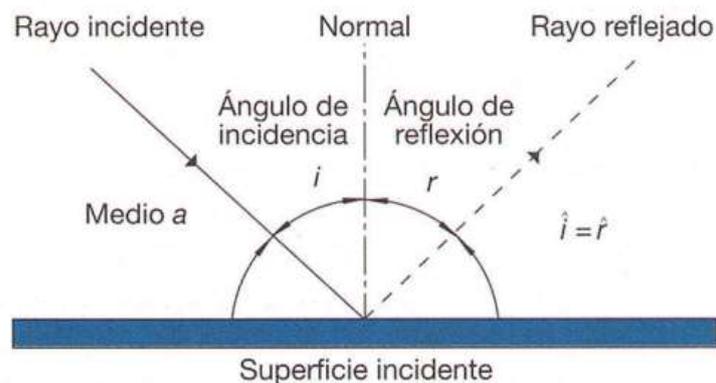


Figura 18. Rayos incidente, normal, reflejado y los ángulos de incidencia y reflexión.

Objetivos

- Comprender la naturaleza de la luz.
- Verificar las leyes de la óptica geométrica.
- Reconocer y utilizar materiales de laboratorio.

Materiales

- vaso de precipitado, 1
- harina, 10 g
- láser, 1
- varilla de vidrio, 1
- regla, 1
- hojas blancas tamaño A4, 3
- agua, 200 ml
- espejo plano con soporte, 1
- marcador, 1
- transportador, 1

Parte A: Verificación de las Leyes de Reflexión

Procedimiento:

1. Coloquen el espejo sobre la hoja blanca como indica la Figura 2 que puede resultar de ayuda para configurar el experimento.
2. Marquen sobre la hoja blanca la perpendicular al espejo (normal).
3. Con ayuda del láser, hagan incidir desde unos 20 cm de distancia el haz de luz sobre la intersección entre la normal y el espejo. Procuren formar cierto ángulo de incidencia distinto de cero.
4. Coloquen un papel a la misma distancia que la fuente de luz (láser) hasta encontrar el rayo reflejado.
5. Una vez encontrado el rayo reflejado, marquen en la hoja blanca un punto que indique el punto de partida del haz de luz láser y el punto de llegada del rayo reflejado por el espejo.

ACTIVIDADES

1. Midan, utilizando el transportador, el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión.
2. Comparen los valores hallados y discutan los resultados.

Reversibilidad de los caminos ópticos.

1. Hagan incidir un rayo sobre el espejo con los elementos de la experiencia anterior, y marquen en el papel el rayo incidente y el emergente.
2. Posteriormente cambien la posición del láser de manera que el nuevo rayo incidente coincida sobre el emergente anterior.
3. Contesten: ¿Qué camino toma el nuevo rayo emergente? Esto demuestra que los caminos óptico son

.....

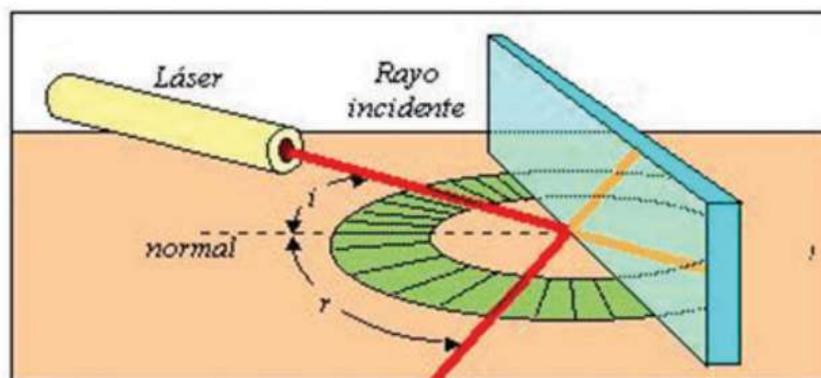


Figura 19. Esquema del dispositivo

Parte B: Verificación del Fenómeno de Refracción.

Cuando un haz de luz pasa de un medio a otro atravesando una superficie de separación lisa y uniforme entre ambos medios (por ejemplo la superficie del agua cuando está quieta), ocurre un fenómeno llamado refracción: al pasar por la superficie la luz se desvía.

La marcha de los rayos está gobernada por la Ley de Snell, así llamada en honor a Willebrord Snell van Royen (Leiden, 1580-1626), también conocido como Snellius, un astrónomo y matemático holandés. Siendo n_1 y n_2 los índices de refracción de los medios por los que viaja la luz, se cumple que:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Donde θ_1 y θ_2 son los ángulos que forman los rayos incidente y refractado, respectivamente, con la recta normal a la superficie de separación de los medios (Figura 3).

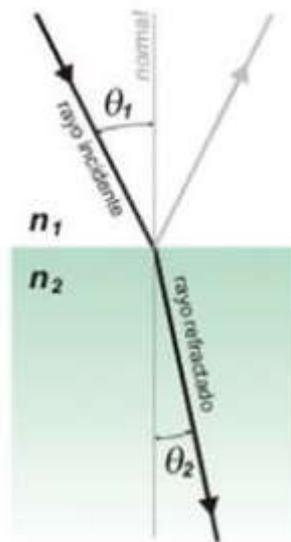


Figura 20. Refracción de la luz

Procedimiento:

1. Coloquen 200 ml de agua en el vaso precipitado.
2. Agreguen media cucharadita de harina al agua.
3. Revuelvan con ayuda de la varilla de vidrio.
4. Hagan incidir con el láser un haz de luz a la superficie del agua, probando distintas direcciones y observando la trayectoria seguida por el mismo cuando atraviesa el agua.

ACTIVIDADES

Respondan brevemente las siguientes preguntas:

- a) Cuando el haz de luz cambia de medio, es decir, cuando pasa de viajar en el aire a viajar en el agua del vaso, ¿qué sucede con la trayectoria del mismo? ¿Cambia o se mantiene igual? ¿Cuál puede ser una posible explicación para este fenómeno?

b) ¿En qué situaciones de la vida cotidiana han podido observar el fenómeno de refracción?

EXPERIENCIA 3: Importancia del tiempo de lavado en la higiene de las manos

Objetivos:

- Preparar medios de cultivo sólido.
- Relacionar el tiempo de lavado de manos con el desarrollo de microorganismos.

Materiales:

- caja de Petri de vidrio, esterilizada, 5
- papel de aluminio, 1 rollo
- papel de cocina, 1 rollo
- marcador, 1
- hisopos, 5
- gelatina sin sabor, 14 g
- agua hervida tibia,
- varilla de vidrio, 1
- recipiente metálico, 1
- mechero, 1
- recipiente de telgopor amplio o conservadora de hielo, 1
- hielo, cantidad necesaria
- estufa de cultivo, 1 (opcional)

Procedimiento:

ACLARACIÓN: Pueden solicitar ayuda de un adulto para los pasos: A., B. y C.

A. Preparación de las cajas de Petri esterilizadas:

1. Laven perfectamente las cajas de Petri con agua y detergente.
2. Séquelas con papel.
3. Envuelvan las cajas en papel de aluminio, para ello háganlo separadamente, la base y la tapa de cada caja.
4. Coloquen las cajas envueltas en un horno, previamente encendido, por el tiempo de 1 hora.
5. Dejen enfriar.

6. Extraigan las cajas.

B. Procedimiento para la preparación de la gelatina.

1. Disuelvan la gelatina con agua hervida en el recipiente metálico, siguiendo las instrucciones del envase.
2. Coloquen sobre el fuego y revuelvan con la varilla de vidrio para tener seguridad de la disolución completa.

C. Preparación del medio de cultivo

1. Laven sus manos con agua y jabón. Séquenlas.
2. Con cuidado, de no contaminar, enumeren la tapa de cada caja de Petri, utilizando el marcador.
3. Distribuyan la gelatina en las bases de las cajas de Petri.
4. Tapen y coloquen las cajas de Petri con cuidado, en el recipiente con hielo. Espere a que solidifique.

D. Cultivo de microorganismos

1. Soliciten a un compañero de equipo de trabajo que con un hisopo restriegue la palma de su propia mano y entre los dedos.
2. Pasen el hisopo por sobre la gelatina solidificada, de la caja 1, haciendo movimiento de zig-zag, tapen inmediatamente la caja.
3. Solicítenle al mismo compañero que lave sus manos sólo con agua durante 10 segundos. Sin que se las seque vuelvan a tomar una muestra de la misma y siémbrenla como se indicó en el paso anterior, pero esta vez en la caja nº 2.
4. Repitan el procedimiento haciendo que el mismo compañero se lave las manos durante 20, 30 y 40 segundos, utilizando las cajas 3, 4 y 5 respectivamente.
5. Coloquen las cajas de Petri en la estufa de cultivo a 37 °C durante una semana y controlen diariamente lo que ocurre.

NOTA: si no hubiere estufa de cultivo, podrá reemplazarse colocando las cajas de Petri en un lugar tibio de temperatura constante.

Registro, resultados y conclusiones

- 1- Formulen una hipótesis (explicación provisoria) de lo que observarán al cabo de una semana en cada una de las cajas.
- 2- Completen una tabla como la siguiente:

CAJA nº	Crecimiento/Formaciones observadas	Transparencia del medio de cultivo
1		
2		
3		
4		
5		

Después de interpretar los resultados obtenidos, respondan:

1. ¿Cuál es la caja que mayor desarrollo de microorganismos presentó?
2. ¿Es posible establecer una escala del grado de efectividad del tiempo de lavado de manos con el tipo de desarrollo de microorganismos en las diferentes cajas?
3. Realicen un gráfico comparativo del crecimiento observado en cada una de las cajas, colocando en el eje x el número de caja y en el eje y el crecimiento de microorganismos.
4. ¿Creen que si en lugar de agua usted utilizara además jabón, los resultados serían diferentes?
¿Por qué? (pueden probarlo)
5. Elaboren una propuesta de experimentación a partir de sus respuestas.