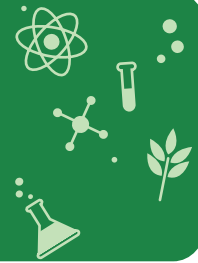


# ¿Qué tan comunes son las reacciones redox en tu organismo?



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

## Introducción

### “Pilas con la Química”

En un día normal va caminando el Pilo de Galván por la calle cercana al colegio y de repente se encuentra a la pila de Pilar.



**Pilar:** Hola, Galván, te veo bajo de energía, ¿te pasa algo?

**Galván:** Si Pili, me siento bajo de energía, no sé que está pasando, Tal vez he trabajado mucho.

**Pilar:** Preocupante Galván, pero ¿has ido al especialista?

**Galván:** Para qué... Eso me pasará y volveré a tener toda la energía

**Pilar:** mmmm, Galván lamento decirte que eso no va a pasar, ¿acaso tú no sabes cómo funcionamos nosotros?

**Galván:** Pues claro, somos eternos.

**Pilar:** NO!!! Permíteme explicarte, acompáñame. Mira... Presta mucha atención a lo que te voy a presentar.

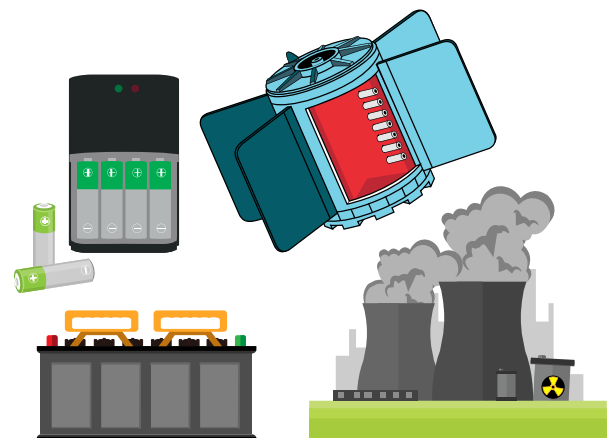
**Galván:** Pero estoy muy cansado... Mejor me voy a dormir

**Pilar:** Presta mucha atención, no tarda mucho

Las pilas son conocidas por todos nosotros, en miles instrumentos o aparatos que observamos en nuestro diario vivir, sin embargo no tenemos claridad de su funcionamiento.

Estas funcionan desde el principio de la química llamado “Óxido reducción” el cual consiste en la transferencia de electrones desde el reductor hasta el oxidante; posteriormente la corriente eléctrica no pasa de un elemento a otro sino que por medio de circuitos externos se transfiera.

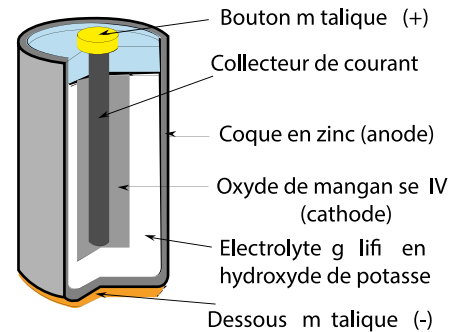
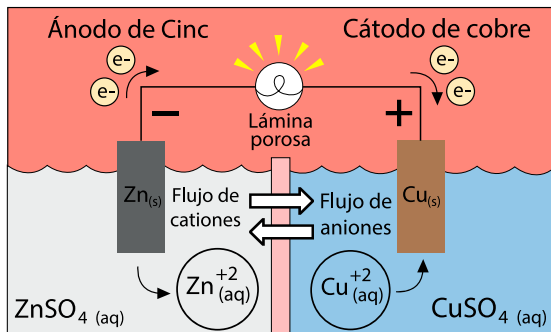
Las aplicaciones de las pilas son múltiples, desde las pilas de bajo rendimiento (pilas comunes, usadas para los juguetes entre otros), pasando por las usadas para encender un carro (baterías), hasta las empleadas para los viajes especiales o las pilas para producir electricidad a gran escala.



Las pilas más conocidas son las pilas secas o galvánicas, que como su nombre lo indica, están formadas por celdas galvánicas con electrolitos.

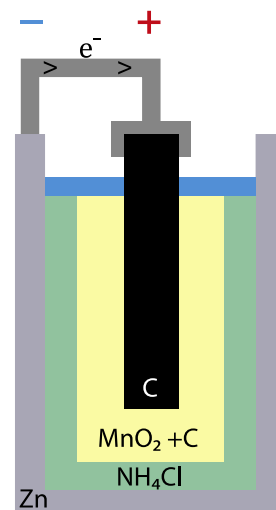


Todas las pilas secas tienen unos componentes básicos. En el centro hay una barra llamada **cátodo** que normalmente está fabricada de carbono. Esta barra está recubierta de una **pasta acuosa de electrolitos**. Esta pasta puede estar fabricada con diferentes productos químicos, como  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (cloruro de amonio) o  $\text{MnO}_2$  (dióxido de manganeso), dependiendo del tipo de pila (alcalina, zinc-carbono, etc). A continuación de la pasta de electrolitos hay una capa de **papel, cartón o material sintético** que separa la capa más externa, un cilindro metálico llamado **ánodo**, fabricado normalmente de zinc.

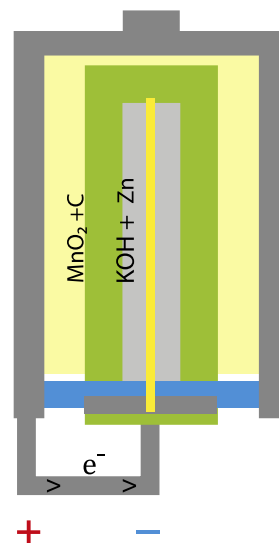


Los **tipos de pilas secas más comunes** son la pila de zinc-carbono y la pila alcalina. La pila de zinc-carbono es más barata pero de menor duración que la pila alcalina. Un tipo menos popular de pila y muy poco usada hoy en día es la pila de cátodo de plata.

**Pila zinc-carbono:** el cátodo es una barrilla de carbono, le rodea una mezcla compactada de carbono y óxido de manganeso ( $\text{MnO}_2$ ). Esta mezcla está rodeada de una capa de papel que la separa del ánodo situado en la capa más externa. El ánodo es una carcasa de zinc que contiene una pasta acuosa de cloruro de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) y cloruro de zinc ( $\text{ZnCl}_2$ ).

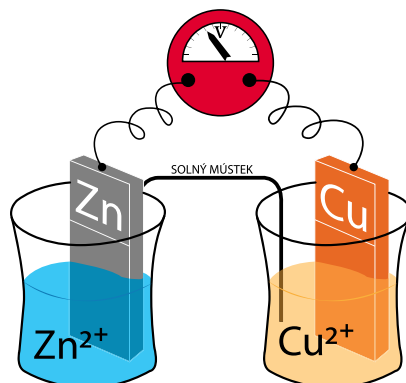


**Pila alcalina:** la mezcla del cátodo está formada por óxido de manganeso y carbono y en el ánodo hay una dispersión de polvo de zinc en un gel que contiene hidróxido de potasio. No se ha conseguido fabricar pilas alcalinas recargables.



El ánodo de una pila seca tiene dos terminales, uno es el polo positivo y otro el polo negativo. Cuando una carga se conecta a los terminales de la pila tiene lugar una **reacción química entre los electrolitos del ánodo y los electrolitos del cátodo produciendo una corriente de electrones** con un voltaje nominal de 1,5 voltios. Esta electricidad es conducida a través de un colector hacia el circuito del dispositivo conectado.

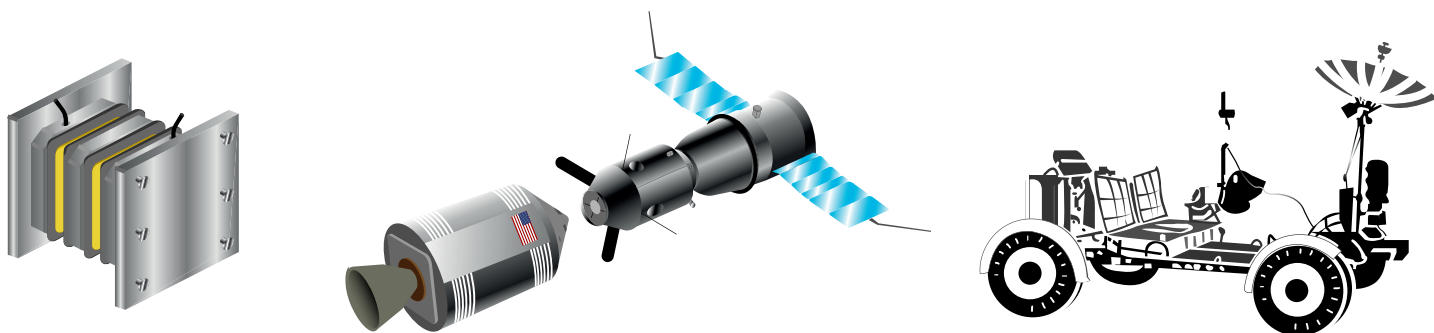
Cada grupo de ánodo-electrolitos-cátodo recibe el nombre de celda o célula electroquímica. Se pueden conectar varias de estas celdas dentro de una misma batería o conectando varias pilas en serie para producir un voltaje superior. La reacción química que se produce en cada celda cuando se produce electricidad va consumiendo los reactantes hasta que están agotados, momento en el que la pila ya no producirá más energía eléctrica. Las pilas y baterías recargables se pueden conectar a un dispositivo especial que revierte la reacción química permitiendo que la pila vuelva a funcionar.



Ahora analicemos otras clases de pilas, menos frecuentes para nosotros, una pila de combustible, la cual convierte la energía química de la reacción entre un combustible y el oxígeno directamente en energía eléctrica sin tener como intermediario el calor.

Tiene mayor rendimiento el proceso de conversión, con un rendimiento cercano al 80% sin ruido y sin contaminación. Por lo cual se ha generado gran interés por su efectividad y disminución en la contaminación.

Uno de los usos ha sido en los vehículos espaciales, durante los viajes a la Luna del proyecto Apolo.

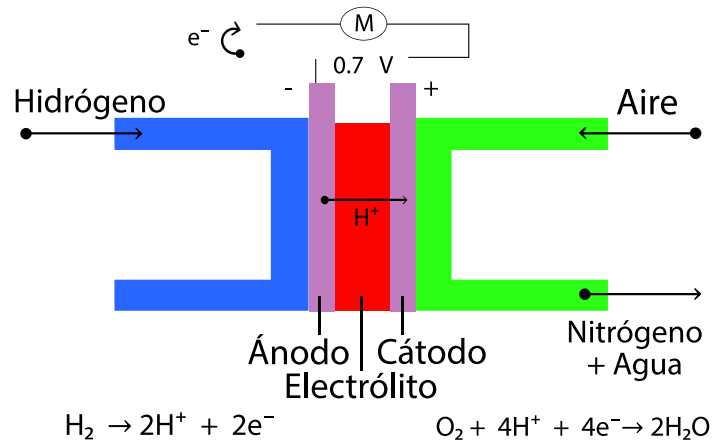


La pila de combustible más utilizada se basa en la reacción entre el hidrógeno y el oxígeno para dar agua, está constituida por dos electrodos separados por una disolución concentrada de hidróxido de potasio (que funciona como un electrolito).

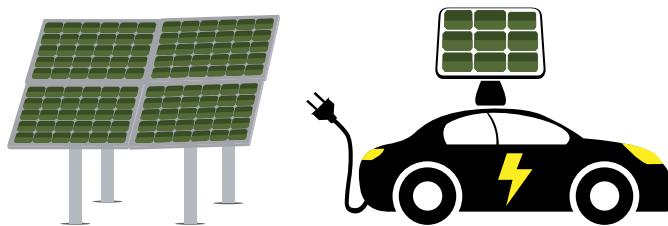
Los electrodos son tubos huecos de carbón poroso impregnados de un catalizador, por el lateral de uno de ellos se inyecta hidrógeno y por el del otro oxígeno.



Una diferencia de estas pilas con las tradicionales es que aquí las sustancias químicas se suministran desde el exterior de forma continua mientras la pila está trabajando, con lo cual no tiene un plazo fijo de agotamiento.



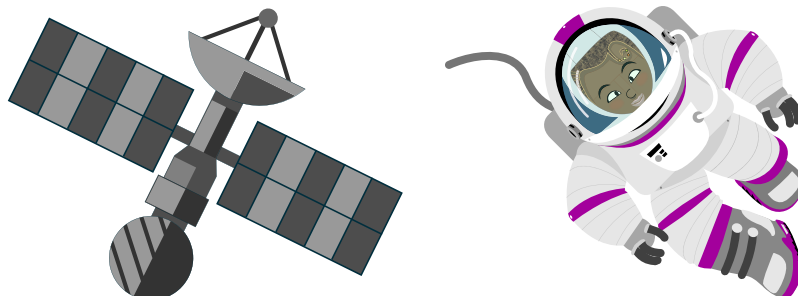
En la actualidad se sigue investigando sobre las pilas de combustible para reducir su costo y mejorar su potencia eléctrica, por otra parte se han descubierto catalizadores para que la luz solar sea la encargada de descomponer el agua, que introducidos en una pila de combustible, permitirían el uso de la energía solar.



Para las expediciones en el espacio, cercano a la tierra los combustibles químicos y los paneles solares proporcionan suficiente energía, pero en el caso de Marte y más allá, ocupan demasiado volumen, para estos solo es posible usar la energía nuclear.

Para las expediciones en el espacio, cercano a la tierra los combustibles químicos y los paneles solares proporcionan suficiente energía, pero en el caso de Marte y más allá, ocupan demasiado volumen, para estos solo es posible usar la energía nuclear.

La energía nuclear se produce a partir de “pilas nucleares”, generadores termoeléctricos de radioisótopos (RTG), por medio de la desintegración radioactiva del plutonio. Dispositivos cruciales en las expediciones espaciales robóticas, pero poco efectivos para las expediciones tripuladas con personal humano. Se necesitaría reactor nuclear que por medio de la fisión del uranio en una reacción en cadena, para cada kilogramo de combustible un reactor produce hasta 10 millones de veces más de energía que un RTG.



(Tomado y adaptado de Mora, Parga y Torres (2004) Molécula I. Editorial Voluntad.)



**Pilar:** Ves Galván, no es que estés cansado, lo que pasa es que somos pilas y tenemos un ciclo de vida.

**Pilar:** Ves Galván, no es que estés cansado, lo que pasa es que te descargaste.

**Galván:** Y entonces? Ahora que debo hacer?

### Actividad Introdutoria



#### 1. Contesta.

a. ¿Qué reacciones identificas en el proceso de funcionamiento de las pilas?

Handwriting practice area for question a, featuring a vertical red margin line on the left and six horizontal blue lines for text entry.

b. ¿Qué clases de pilas se usan en tu casa y qué diferencias existen con las que se usan en los viajes al espacio?

Handwriting practice area for question b, featuring a vertical red margin line on the left and six horizontal blue lines for text entry.



c. ¿Desde que principio de la química funciona una pila? Explica

Handwriting practice area for question c, featuring a red vertical margin line on the left and eight horizontal blue lines for text.

d. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de las diferentes clases de pilas?

Handwriting practice area for question d, featuring a red vertical margin line on the left and eight horizontal blue lines for text.

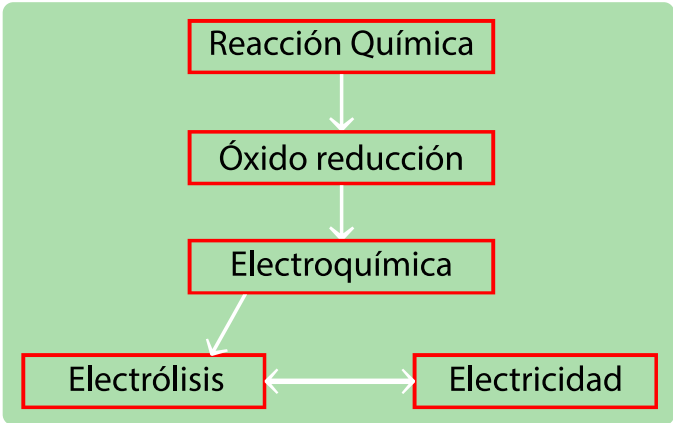
 **Objetivos**

» Explicar algunos procesos químicos que presenten reacciones redox.



# Actividad 1: Procesos químicos y Electroquímica.

1. Observa el siguiente mapa conceptual y sus posteriores explicaciones.

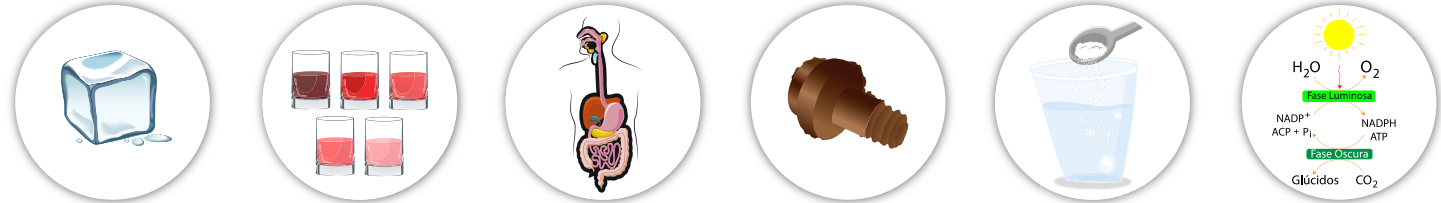


## Reacción Química

Es un fenómeno químico en el cuál las sustancias químicas se transforman en nuevas sustancias a partir de intercambio de energía.

Existen varios tipos de reacciones químicas, te invitamos a repasar las clases de reacciones.

2. A partir de las siguientes imágenes selecciona las que corresponden a reacciones químicas.



3. Escribe que sabes del concepto de óxido reducción.

Área de escritura con líneas horizontales para responder a la pregunta.

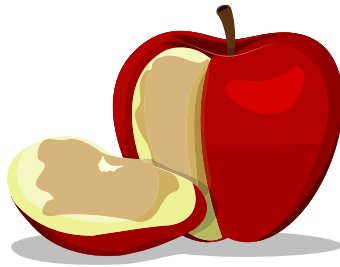
## Óxido reducción

El término se atribuye a una reacción en la cual ha surgido transferencia de electrones, cuando un átomo cede electrones se ha oxidado y cuando los gana se ha reducido.

Es necesario aclarar que en este tipo de reacciones deben cumplir con las leyes de conservación, en el cual el número de electrones ganados por una especie química debe ser igual al número de electrones cedidos por la otra.

Los números de oxidación facilitan el seguimiento de la transferencia de electrones generada en el proceso, al hacer énfasis en número de oxidación, se refiere a una carga eléctrica asignada a cada átomo que permite determinar su transformación.

Podemos observar el ejemplo de la corrosión, en el cual un metal se oxida porque cede electrones debido al contacto con ambientes atmosféricos (oxígeno y humedad-agua).

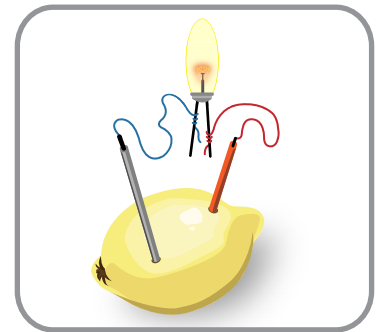
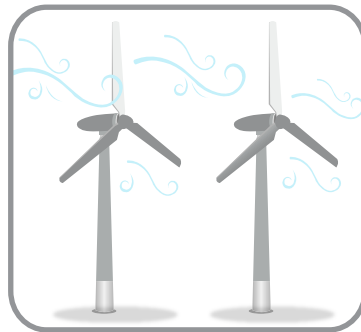


El proceso de oxidación en el caso de la manzana, ocurre por la acción del oxígeno del aire en combinación con los compuestos químicos de la fruta, en concreto sobre los fenoles.

En la reacción interviene como catalizador la polifenol oxidasa (PPO) (enzima), que favorece la reacción entre los fenoles y el oxígeno para transformarse en quinonas.

El ácido cítrico se oxida con gran facilidad y puede usarse para eliminar el oxígeno y evitar que la fruta se oscurezca. Intenta remojar en zumo de limón las manzanas cortadas y verás que su proceso de oxidación es más lento.

 4. Observa las dos imágenes y selecciona en cuál de los dos se genera un proceso electroquímico (Justifica tu respuesta).



---

---

---



## 5. Ahora Lee el concepto de electroquímica.

### Electroquímica

Estudia la relación entre la energía química y la energía eléctrica.

Surge de la transferencia de electrones generada en las reacciones de óxido reducción.

Reacciones que son posibles por un conductor eléctrico (llamado electrodo, que puede ser un metal o un semiconductor) y un conductor iónico (el electrolito).

Durante un proceso electroquímico es posible que se presenten dos casos, el primero de ellos en el cual se evidencia una diferencia de potencial aplicada externamente (proceso de electrólisis). El otro caso es cuando la diferencia de potencial eléctrico es generada por la reacción química, se conoce como un “acumulador de energía eléctrica”, también llamado batería o celda galvánica. Estos procesos son generados por reacciones químicas (reacciones redox) donde se produce una transferencia de electrones.

Se encarga de analizar situaciones de reacciones de oxidación y reducción que se encuentran en un entorno conectado a un circuito eléctrico.

### Electrólisis

Reacción química no espontánea que se lleva a cabo empleando corriente eléctrica, también conocida como celda electrolítica, que consta de fuente de corriente eléctrica, dos electrodos (ejemplo grafito, acero y platino) conectados por alambres de cobre, inmersos en solución acuosa donde están las soluciones iónicas.

Se crea un campo eléctrico que empujan los electrones a través de los alambres de cobre hacia los electrodos, en los cuales se evidencia el cambio químico.

En el electrodo negativo (cátodo) se genera la reducción (acepta electrones) y en el electrodo positivo (ánodo) se genera la oxidación (pierde electrones).

### Electricidad

Hace referencia al fenómeno físico relacionado con la presencia y flujo de cargas.

## 6. Lee el siguiente texto y analiza.

**Pilar:** Hola Galván, nos encontramos de nuevo. Te veo más contento.

**Galván:** Si Pili, hoy estoy mejor, me siento **RECARGADO**.

**Pilar:** ¿Recargado? ¿Qué quieres decir? ¿Es que no entendiste lo que te conté la última vez que hablamos?

**Galván:** (Risas) Sigue a mi casa y te cuento.

**Pilar:** Cuéntame, porque ahora si no entiendo nada!



**Galván:** Bueno Pili, lo que pasa es que yo soy una pila recargable.

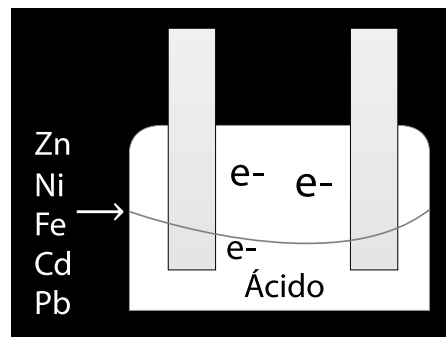
**Pilar:** **OBVIO** Galván, yo también!! Eso lo se, pero no tiene nada que ver.

**Galván:** (Risas) y si tu también eres pila recargable, que no entiendes? ¿Acaso no sabes cómo funcionamos?

**Pilar:** Pues claro que si! Pero.... No como nos recargamos. A caso tu sí?

**Galván:** Si, lo aprendí en la escuela, veamos el siguiente video para que entiendas... vamos

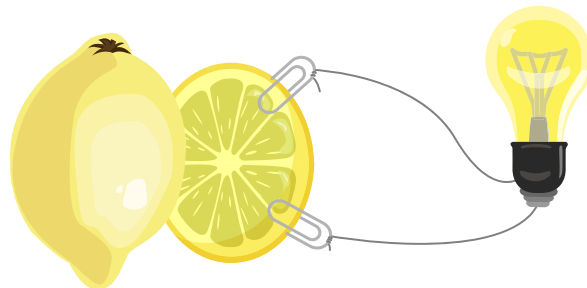
Recordemos que la electricidad es un fenómeno físico en el que están involucradas partículas cargadas negativamente (electrones), las cuales no están estáticas sino que se mueven produciendo un campo electromagnético que si en un circuito eléctrico se encuentra con un bombillo, una resistencia, hace que este se ilumine. Por lo tanto, para producir electricidad es necesario generar el movimiento de los electrones. En una pila ocurre una reacción química que produce un desbalance de electrones, lo que hace que se genere el movimiento de estos y así poder alimentar a un circuito eléctrico. Para crear una pila, basta solamente con sumergir ciertos metales como el zinc y níquel el Hierro, el cadmio, el plomo en ácido para que esos metales sedan electrones.



Podemos hacer un experimento, si tomamos un clip de acero recubierto de zinc y lo introducimos en un limón, el zinc se oxida en contacto con el ácido cítrico (principal componente del limón) y libera electrones.

En el clip, parte de los átomos metálicos han liberado electrones y están cargados eléctricamente, es decir se han transformado en iones, por lo tanto hay átomos con carga positiva y otros con carga negativa. En el limón sucede otra reacción química, los iones Hidrógenos del ácido cítrico se convierten en gas hidrógeno.

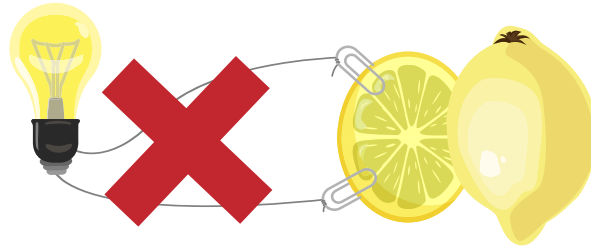
¿Cómo utilizar esos electrones para encender un bombillo? Para esto solo necesitamos conectar el pedazo de Zinc al bombillo que vamos a encender por medio de conectores de cobre.



El bombillo se enciende porque los iones fluyen a través de los cables de cobre, pero el bombillo no puede quedar encendido indefinidamente, porque las reacciones químicas agotan los reactivos químicos involucrados en las reacciones, cuando no haya más iones Zinc ni hidrógeno, la reacción parará, igual que en una pila alcalina normal (donde hay interacción de otros electrones)

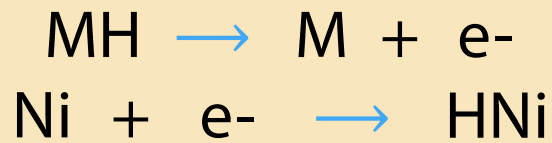


Pero si la pila se recarga, que posibilidad hay de recargarla? Pues estas reacciones son parcialmente reversibles, por lo tanto si suministramos electricidad, la reacción química se invertirá y el hidrógeno se ionizará y los iones de zinc se retransforma en metal. Pero no es tan simple, pues el hidrógeno ya se ha evaporado, por lo tanto en esta pila no la podemos recargar, solo podemos cambiar de limón.



Para que sea una pila recargable deben ser reacciones que sean reversibles, el caso de las pilas recargables Níquel-metal (Ni-MH).

El hidruro metálico de Níquel NiMH se transforma en el metal correspondiente al liberar un electrón, mientras que el Oxihidróxido de Níquel NiO(OH) se transforma en hidróxido de Níquel capturando los electrones, esta reacción es reversible, es decir los productos químicos del principio se reforman y la batería puede volver a utilizarse.



**Pilar:** Claro, ya entiendo todo, por eso estás mucho mejor

**Galván:** Si, Todo porque somos Pilas Recargables

7. En la siguiente imagen señala ¿En qué partes de la casa hay flujo de cargas?  
Discute con tus compañeros.



## Actividad 2: Pilas con las pilas.

-  1. Lee el siguiente texto y reflexiona.

### ¿Cómo desechar adecuadamente las pilas?

Las baterías desechadas que entran en contacto con la humedad y el calor desprenden varios elementos químicos nocivos para la salud; estas baterías de acuerdo a su clase (corrientes, recargables, alcalinas, etc.) contienen diferentes metales en su composición como mercurio, manganeso y níquel que son nocivos para la salud y el medio ambiente. Estas pilas son seguras, pero al ser utilizadas en contacto con factores climáticos como el sol y la humedad las convierten en nocivas o peligrosas porque sufren un deterioro rápido y es en este punto cuando liberan los materiales tóxicos que hacen parte de su estructura contaminando el medio ambiente y en gran proporción el agua. Según revelan las investigaciones científicas una sola batería de las pequeñas (que utiliza un reloj de pulso) puede llegar a contaminar hasta 600 mil litros de agua que es nuestro líquido vital. En el mundo se utilizan y desechan diariamente millones de baterías de diferente tipo que mal desechadas generarán niveles alarmantes de contaminación especialmente en el agua; esta agua contaminada puede llegar a los diferentes ríos y a su vez, puede ser utilizada en riego de cultivos y cría de animales que luego son dispuestos para nuestra alimentación. Podemos entonces llegar a consumir alimentos contaminados. Estas baterías también generan gases tóxicos que contaminan el aire, lo que las hace aún más nocivas para el ser humano.

Por esta razón, cuando realice el cambio de las baterías o pilas porque su vida útil terminó, tenga cuidado de hacer una correcta eliminación de estos elementos tan peligrosos para la salud.

Por ningún motivo debemos arrojarlas a la caneca de la basura, pues entran en contacto con otros elementos orgánicos que acelerarán su descomposición y sus efectos dañinos; mucho menos arrojarlas directamente en el medio ambiente donde por efectos de la humedad y el calor liberarán rápidamente el material tóxico que contienen (dependiendo del tamaño y la clase).

Podemos utilizar una botella plástica (en las que están envasadas las gaseosas y el agua) y cada vez que cambiemos las baterías las vamos a depositar en la botella hasta llenarla. Es posible mantener siempre la botella pero sí por su forma o tamaño algunas baterías no pueden ser introducidas en la botella, entonces podemos utilizar una bolsa plástica de cierre hermético. Tanto en la botella como en la bolsa se debe evitar que las pilas entren en contacto con los factores climáticos.

Cuando lo creas conveniente llévalas a puntos de acopio especialmente destinados para recoger todo tipo de materiales de desecho y de difícil degradación que generan contaminación; estos puntos están dispuestos en diferentes lugares de la ciudad como centros comerciales, almacenes de cadena y empresas donde las podemos depositar de manera segura y ellos se encargarán de darles un mejor destino.

Puedes hacer la diferencia con tus buenas prácticas a la hora de desechar las baterías y así generar bienestar en nuestro planeta que es tu hogar.





2. A manera de reflexión con tus compañeros discute las siguientes preguntas.

a. ¿Consideras que en tu población se realiza un adecuado manejo de los desechos de las pilas o baterías?

Handwriting practice area for question a, featuring a vertical red margin line on the left and ten horizontal light blue lines for writing.

b. ¿Cómo ayudarías a sensibilizar a las personas de la importancia de la clasificación y separación de estos desechos?

Handwriting practice area for question b, featuring a vertical red margin line on the left and ten horizontal light blue lines for writing.



## Actividad 3: Algunos procesos metabólicos



1. Lee el siguiente texto y analiza.

### Reacciones redox en los seres vivos

Los procesos en los que tiene lugar la transferencia de electrones o de protones son cruciales en el metabolismo celular. Los seres vivos obtienen la mayor parte de su energía libre a partir de la oxidación de carbohidratos, grasas y ciertos aminoácidos.

Para entender la síntesis de ATP (adenosín trifosfato) es el de energía libre que cuantifica la cantidad de energía disponible para efectuar trabajo. Cualquier reacción química, tenga ésta lugar en una célula o no ocurre sólo en la dirección de menor energía libre. La síntesis de ATP es el de energía libre que cuantifica la cantidad de energía disponible para efectuar trabajo. Cualquier reacción química, tenga ésta lugar en una célula ocurre sólo en la dirección de menor energía libre y aproximadamente el 40% de la energía libre desprendida por la oxidación de la glucosa se conserva en la conversión de ADP a ATP.

La respiración celular es una sucesión de reacciones químicas que ocurren dentro de la célula permitiendo así la obtención de energía, a partir de los alimentos, que para incorporarse al ciclo de Krebs ser descompuestos previamente en pequeñas unidades denominadas grupos acetilo que a su vez se combinan con cuatro moléculas de carbono formando el oxalacetato que da lugar a la formación del ácido cítrico, produciendo  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y energía. Tiene lugar en distintas fases, pero la mayor cantidad de nucleótidos con valor energético se obtiene en la fase de la llamada respiración celular o ciclo de Krebs, aunque también se le conoce como ciclo del ácido cítrico o de los ácidos tricarbónicos.

Uno de los casos más claros de reacciones redox en el cuerpo es cuando los seres vivos realizan la oxidación de los alimentos, pues se produce  $\text{CO}_2$ , así como en el proceso de la respiración.

En el conjunto de la biosfera la mayor parte de la respiración la hacen las raíces y hojas de las plantas y los organismos del suelo. Los productos finales de la oxidación de alimentos son  $\text{CO}_2$  y vapor de agua. Las plantas verdes toman el  $\text{CO}_2$  del aire y por medio de la reacción de fotosíntesis lo transforman en oxígeno liberándolo. Este proceso se realiza diariamente en todo el mundo, por ello no es posible imaginar la cantidad de  $\text{CO}_2$  empleado en éste tipo de reacción. En la medida de que el  $\text{CO}_2$  es consumido por las plantas, también es remplazado a través de la respiración de los seres vivos, por la descomposición de la materia orgánica y como producto final de combustión del petróleo, hulla, gasolina, etc.

Tomado y adaptado de: <http://cb10laura.blogspot.com/2011/04/redox-ambiente-industria-seres-vivos.html>

### Reacciones redox en el medio ambiente

La formación de ozono, es un ejemplo de reacción redox, por la luz ultravioleta se rompe la molécula de oxígeno para dar lugar a dos radicales libres.

Alrededor del 90% del ozono está contenido en la estratosfera mientras que el 10% restante está localizado en la troposfera que es la parte más baja de la atmósfera donde ocurren todos los fenómenos climáticos. Este ozono troposférico es peligroso para los seres vivos al formar parte del denominado smog fotoquímico principalmente en áreas urbanas.



En el proceso de destrucción del ozono las moléculas absorben la radiación ultravioleta rompiendo el  $O_3$  en moléculas y átomos libres de oxígeno.

El ozono se ha estado destruyendo paulatinamente debido a la contaminación antropogénica. La principal causa la contaminación es debida a ciertos compuestos fluorocarbonados presentes en los aerosoles (sprays), sistemas de aire acondicionado y refrigeración, originados por la actividad industrial de los seres humanos. La destrucción del ozono se produce cuando ésta molécula se separa normalmente en sus radicales libres, pero por desgracia debido a la contaminación ambiental, la misma radiación ultravioleta hace reaccionar las moléculas de cloro de los gases emitidos por los sprays que contienen clorofluorocarbonos; para combinarse con las moléculas de ozono destruyendo así los radicales libres que se combinan con los halógenos formando compuestos diferentes al oxígeno ya que los halógenos son mucho más reactivos que el  $O_2$  impidiendo la formación de oxígeno nuevamente en la capa de ozono. Este proceso tan dañino, es capaz de destruir hasta 100.000 moléculas de ozono por cada átomo de cloro y sólo se detendrá cuando el átomo de cloro se mezcle con algún compuesto químico que lo neutralice.

El agua influye en los procesos redox de los suelos al modificar la distribución del aire en el suelo, por ello la difusión del oxígeno y la concentración de dióxido de carbono se altera. La principal materia reductora del suelo, bajo un buen drenaje, resulta ser la materia orgánica, ya que se incorpora de forma reducida al suelo, elementos tales como Oxígeno, Carbono, Nitrógeno, Azufre, Hierro, Manganeso y Cobre; alterando los minerales del suelo y repercutiendo en su actividad biológica para el crecimiento de las plantas, modificando el pH y el color. En el caso de algunas industrias, los lugares aledaños de la estructura del edificio en sí, pueden llegar a presentar contaminación del suelo debido a productos de deshecho, afectando de esta manera con otros elementos, tales como el selenio y cromo.

Tomado y adaptado de: <http://cb10laura.blogspot.com/2011/04/redox-ambiente-industria-seres-vivos.html>

## reacciones redox en la industria

Dentro de los principales usos a nivel industrial están:

- En las pilas eléctricas.
- Industrias metalúrgicas (obtención de metales, preparación de aleaciones y amalgamas).
- Siderurgia (obtención del hierro por reducción).
- En las industrias de cosméticos, productos de higiene y perfumes.
- Las industrias alimenticias para evitar la oxidación y reducción de los compuestos presentes en los mismos.





## Resumen



A partir de las temáticas trabajadas, realiza un escrito en el cual se retomen algunos conceptos claves junto con tu opinión acerca de estos y socialízalo en clase.

Blank lined writing area for the summary task.



## Tarea



1. Consulta.

- ¿En qué otros casos a nivel bioquímico de podemos encontrar procesos de reacciones redox?
- ¿Consideras de vital importancia las reacciones redox para el equilibrio bioquímico del cuerpo y de otros proceso como el funcionamiento de las celdas o baterías?

## Lista de referencias

Chang, R. (1999). *Química*. México: Ultra, S.A.

Tippens, P. (2013). *Física, conceptos y aplicaciones*. México: Mc Graw Hill.

