



Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional De Ciencias Biológicas



Fisicoquímica II

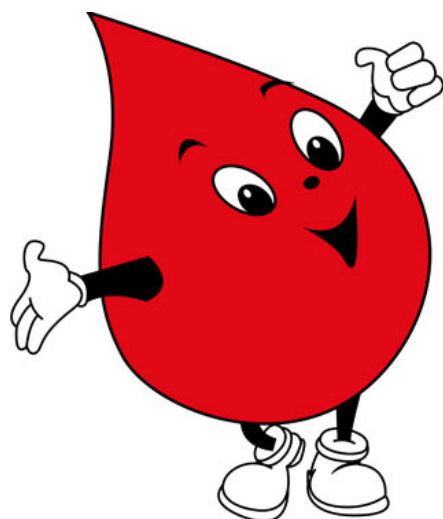
Prof. Alejandro Carreto

Pila eléctrica con sangre

Grupo: 3IV1

Integrantes del equipo:

- Cano Sampedro Edén
- Carrillo Peregrina Claudia Lizbeth
- Gallardo Sánchez Ilse
- Portillo Muñoz Elizabeth
- Vargas Escamilla Yarendi



Objetivo

- Elaborar una pila, identificando sus componentes y comprender su funcionamiento basado en la teoría de reacciones redox.

Introducción

Una pila es un dispositivo electroquímico que convierte la energía libre de un proceso redox espontáneo (energía química) en energía eléctrica.

La pila consiste en dos electrodos de materiales diferentes (cobre y zinc). En una pila el ánodo (donde ocurre la oxidación) es el electrodo positivo (+) y el cátodo (donde ocurre la reducción) es el electrodo negativo (-), y un electrolito (sangre); el electrolito es el medio para el movimiento de los iones dentro de la celda y lleva la corriente dentro de la pila.

La reacción química entre los electrodos y el electrolito produce un voltaje.

Cuando usamos la pila los electrones empiezan a fluir desde el ánodo a través el aparato que estemos alimentando y regresan al cátodo. Este flujo de energía de la batería resulta una disminución del voltaje (nivel de energía) de la pila. En otras palabras, a medida que se usa la pila, el voltaje disminuye ya que el ánodo y el cátodo sufren cambios electroquímicos.

Este intercambio de energía continuará hasta que el ánodo no pueda liberar electrones y el cátodo no pueda recibirlos.

Referencia: Electricidad principios y aplicaciones; Richard J. Fowler

<http://www.energizer.com.mx/learning-center/como-funcionan-las-pilas>

Fundamento.

En este caso los electrodos utilizados son de cobre que es el electrodo negativo por lo tanto es el cátodo y en él se lleva a cabo la reducción; y el otro de zinc que es el electrodo positivo o ánodo en donde se produce la oxidación. El electrolito utilizado para la pila es la sangre humana, es decir, es la que se encarga del transporte de los electrones del ánodo al cátodo y así el Zinc se oxida y el Cobre se reduce.

En la reacción que se lleva a cabo en la pila se puede observar que el número de electrones involucrados es de 2.

La pila es: $Zn^0/Zn^{2+} // Cu^{2+}/Cu^0$

$Zn^0 \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $E^\circ = 0.763V$ Oxidación/Ánodo

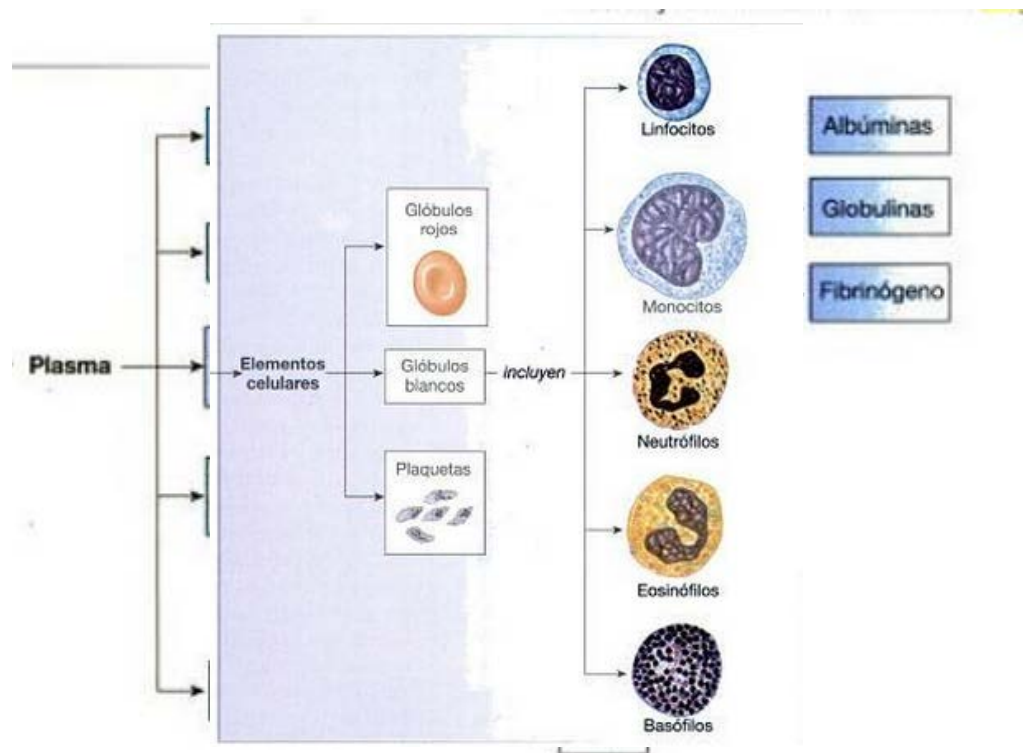
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$ $E^\circ = 0.337V$ Reducción/Cátodo

$E_{\text{celda}} = E^\circ_{\text{Reducción}} - E^\circ_{\text{Oxidación}}$

$E_{\text{celda}} = 0.337 - (-0.763) = 1.1V$

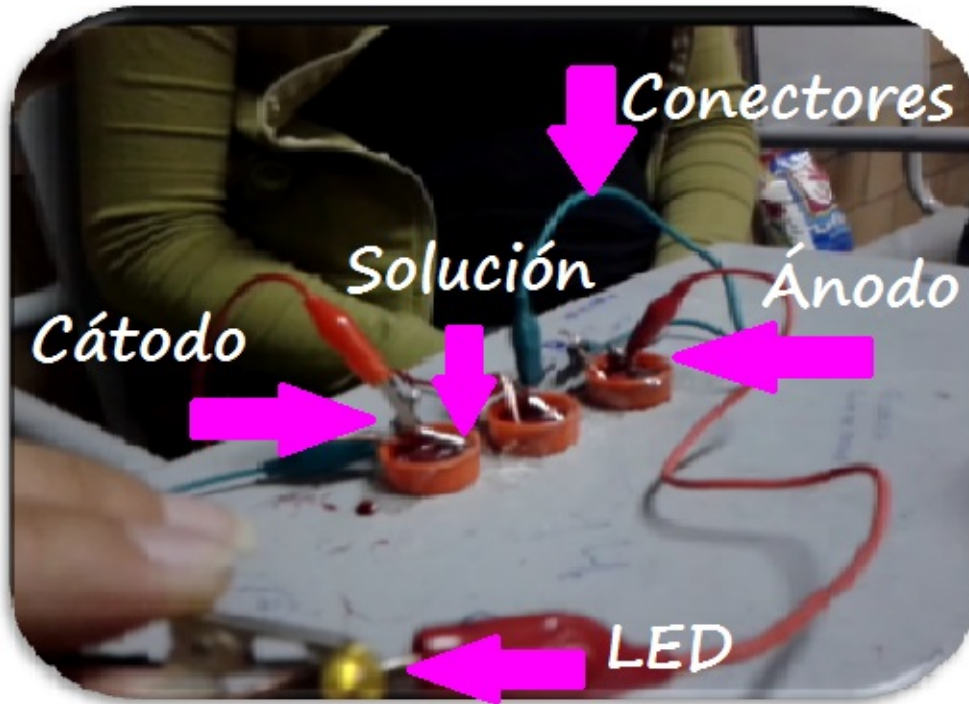
La sangre como electrolito

El plasma es la porción líquida de la sangre, en la que están suspendidos los elementos celulares. El agua es el componente principal del plasma y constituye el 92% de su peso total. Las proteínas representan otro 7%. El 1% restante está compuesto por moléculas orgánicas disueltas (aminoácidos, glucosa, lípidos y desechos nitrogenados), iones (Na^+ , K^+ , H^+ , Ca^{2+} Y HCO_3^-), oligoelementos y vitaminas, oxígeno y dióxido de carbono (CO_2) disueltos.



Referencia: Silverthorn (2007) "Fisiología humana (Un enfoque integrado)" 4ta edición. Madrid España. EDITORIAL Panamericana. p.p 536.

Diagrama de la Batería



Elementos

- Electrolito: Sangre Humana
- Cátodo (Electrodo negativo): Cu
- Ánodo (Electrodo positivo): Zn
- Conectores: Permiten el flujo de electrones

BITÁCORA

PRIMER INTENTO.

Se consiguieron todos los materiales y se procedió a montar la pila utilizando como electrolito agua con sal.

El voltaje generado por la pila fue de 0.8 V

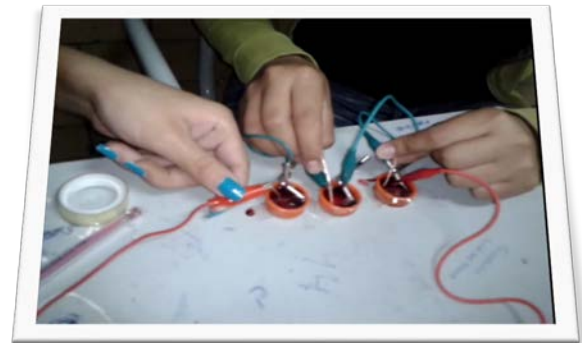
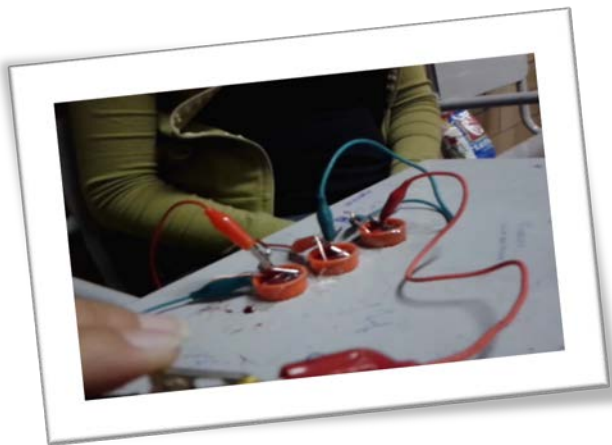
Posteriormente se conectaron tres pilas en serie la cual genero un voltaje de 2.3 V.

Se procedió a verificar el funcionamiento con un LED de 1.5 V y se observó que encendió con una intensidad considerable.

SEGUNDO INTENTO.

Se procedió a realizar la extracción de la sangre y a montar una pila para verificar el voltaje generado. El resultado fue un voltaje de 0.7V.

Se realizó la conexión de una batería con tres pilas y se logró encender un LED de 1.5 V pero con muy poca intensidad.



Se midió el voltaje y fue de 2.V

TERCER INTENTO.

Se adicióno sal a la sangre para observar si el voltaje aumentaba. Se observó que el voltaje aumento pero de forma despreciable.

CUARTO INTENTO

Con un trozo de pollo se realizó la conexión de la batería para observar si la carne posee las características de un electrolito y el resultado fue positivo, a pesar de que el voltaje observado fue de 2.1V, no se logró encender un LED.



QUINTO INTENTO.

Una vez observado que el pollo registro un voltaje se intentó realizar una batería humana con tres personas y se registró un valor de 2.4 V, sin embargo no se logró encender un LED.



Discusiones

En un comienzo únicamente se pensó en realizar una pila utilizando como electrolito agua con sal ya que era muy fácil de realizar y además su funcionamiento ya estaba comprobado. Posteriormente al enfrentarnos a la exigencia de la competencia en la que nos vimos involucradas optamos por realizar una pila usando sangre como electrolito ya que no se encontraba nada parecido en la red y contábamos con los materiales necesarios para realizarla.

Nos apoyamos en la hipótesis de que la sangre contiene varios iones disueltos por lo que teóricamente debería ser capaz de funcionar como electrolito.

Una vez montada nuestra pila y con ayuda de un multímetro procedimos a medir el voltaje generado y el resultado fue favorable ya que la sangre si fue capaz de realizar la función de un electrolito.

Al comprobar esto realizamos la conexión de una batería para verificar si el voltaje generado era capaz de encender un LED.

La conexión fue de la siguiente manera: el Zinc de la primera pila se conectó con el Cobre de la segunda, posteriormente conectamos el Zinc

de la segunda pila con el Cobre de la tercera, quedando libres el Cobre de la primera y el Zinc de la tercera para que estos se conectaran con el LED y así este encendiera al adicionarle la sangre.

Al realizar esto obtuvimos un resultado satisfactorio ya que el LED encendió aunque no con una gran intensidad pero funciono, con lo cual comprobamos que el transporte de electrones se llevó a cabo.

Después de realizar lo anterior decidimos comprobar si la carne también era capaz de conducir la electricidad y montamos una pila con pollo crudo obteniendo un resultado favorable ya que logramos obtener un voltaje de 2.1V. Después de lo anterior realizamos una batería utilizando a tres personas como electrolito y también obtuvimos un voltaje considerable.

Conclusión

Se logró elaborar una pila, la cual al conectarse en serie (batería) tiene la capacidad para encender un LED de 1.5 V.

Bibliografía

- Referencia: Electricidad principios y aplicaciones; Richard J. Fowler
- <http://www.energizer.com.mx/learning-center/como-funcionan-las-pilas>
- www.apuntescientificos.org