

GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD BASADA EN ELECTROLITOS SÓLIDOS

*J.P. Ubierna-Burgos, R. Núñez-Pineda, D.K. Pérez-Flores, E.N. Sánchez-Rodríguez, D. Hano Garrido
Análisis de Sistemas Eléctricos en Ciencias: F1019B.201*

Resumen:

Este proyecto tuvo la finalidad de crear y desarrollar celdas electrolíticas para estudiar la producción de voltaje y corriente utilizando materiales apropiados que puedan comportarse como una celda electrolítica. Aunado a esto, se empleó la teoría detrás de las conexiones en serie y paralelo en un circuito, para alimentar un arreglo en serie de LEDs. Los resultados fueron analizados midiendo inicialmente el voltaje en función de la concentración del ácido/base en dilución con agua, probando en cada una de las condiciones, que las celdas unitarias estuvieran conectadas en serie y/o paralelo, para así más adelante poder elegir la mejor opción entre el conjunto de experimentos. El disponer de los electrolitos en fase sólida, permite un apropiado manejo de los electrodos para establecer la conexión adecuada, de tal forma que se dispusiera de la combinación correcta de los electrodos para poder optimizar los valores de voltaje y corriente. El prototipo ofrece por un lado llevar a cabo un estudio sistemático de la variación de las condiciones de los electrolitos, los electrodos y los tipos de conexiones eléctricas. Por otro lado se asientan las bases de los procesos de generación de energía eléctrica de baja potencia, como una fuente alternativa de producción de energía eléctrica.

Introducción:

En la actualidad, el agotamiento de recursos naturales ha llevado a la búsqueda de energías renovables capaces de reutilizarse ilimitadamente, combatiendo tanto contaminación como crisis energética. Un ejemplo claro de esto es el área de la electroquímica, que mediante procesos químicos particulares es capaz de producir electricidad con la reacción de reducción-oxidación que transfiere electrones entre dos materiales que ceden y captan los electrones. Para que se lleve a cabo, se necesita una celda electroquímica que, mediante la separación de elementos químicos por el paso de corriente en una solución específica, llamada electrólito. Aunado a esto, los electrólitos se comportan como los conductores de la corriente eléctrica una vez se lleva a cabo la reacción de reducción-oxidación entre dos materiales, generalmente metales, con la capacidad de transferencia de electrones, llamados electrodos. Estos se dividen en dos, el ánodo y el cátodo, u oxidador y reductor respectivamente, donde el primero cederá los electrones para que el segundo los capte (Ball, W.D., Hill, J.W. & Scott, R.J., 2012). Por ello, se propone que la celda electroquímica actúe como una fuente de energía funcional por el proceso de reducción-oxidación, usando metales como electrodos y hielos de agua con sal o vinagre como el electrólito, para así poder alimentar una serie de LEDs como comprobación de la electricidad generada.

Metodología:

El prototipo, presente en la Figura 1, consta con una hielera de plástico como la propia fuente, dado que las divisiones del mismo permite recrear múltiples celdas electroquímicas para llevar a cabo las reacciones. Para los electrodos, se utilizaron el zinc y el cobre, dado a que reaccionan fácilmente con el electrólito sólido del agua con sal. Es importante mencionar que al tener los electrólitos en estado sólido, permite que los metales tengan una separación adecuada para llevar a cabo el proceso y además sean fáciles de transportar. Por último, se emplearon tanto caimanos para llevar a cabo las conexiones entre las celdas, como una protoboard y LEDs para comprobar la energía eléctrica producida por las reacciones.

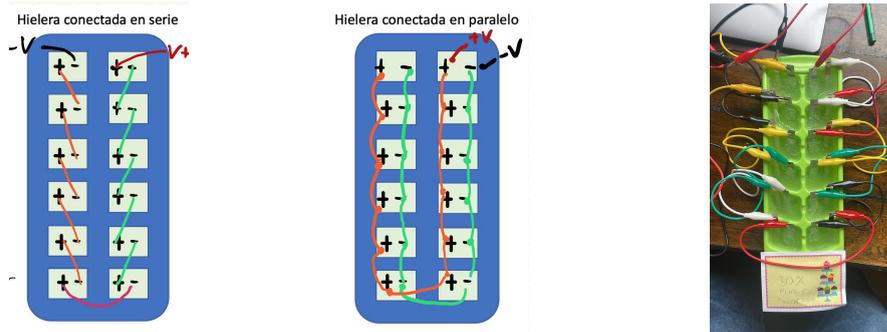


Figura 1. Diagrama e imagen del prototipo de la fuente de poder, con respectivas conexiones entre celdas.

Como se aprecia en la Figura 1, se realizaron dos tipos de conexiones, tanto en serie como en paralelo, para verificar la importancia de las mimosas al producir la mayor cantidad de corriente posible. Considerando las *Leyes de Kirchhoff*, se esperaba que al conectar en serie, la corriente se mantuviera constante entre cada una de las celdas, pero que el voltaje incrementara por cada conexión realizada (Valentinuzzi, M. E. & Kohen, A. J., 2013). Por el otro lado, en paralelo, se esperaba que el voltaje se mantuviera constante pero que la corriente incrementara.

Resultados:

Para los resultados, se buscó hacer una comparación entre distintas concentraciones de electrolito para maximizar la electricidad generada para los mismos electrodos. Siguiendo la Figura 2, se puede apreciar en ambos casos, que a menores concentraciones, más voltaje y corriente será producido por la fuente. En las gráficas de la Figura 2, se aprecia que una vez llegado a un punto máximo en una concentración dada, los valores suelen disminuir considerablemente a medida que aumenta el porcentaje del electrolito diluido en agua. Con los valores más altos reportados, se conectaron múltiples hieleras de concentraciones distintas para conseguir la mayor producción de electricidad y prender una serie de hasta cuatro LEDs en una misma instancia. A pesar de no representar un impacto a gran escala, las celdas electroquímicas representan una alternativa renovable a la producción de energía eléctrica que se emplea en la actualidad, disminuyendo los índices de contaminación en buena medida.



Figura 2. Gráficas de voltaje producido por la fuente a base de electrolitos sólidos.

Conclusiones:

En virtud de todo lo expuesto anteriormente, los resultados obtenidos fueron satisfactorios debido a que representaron a la medida la teoría detrás de las mejores combinaciones para producir electricidad de forma renovable y accesible. Además, permitieron verificar la validez detrás de la electroquímica y su importancia para producir electricidad en grandes medidas.

Referencias:

- Ball, W.D., Hill, J.W. & Scott, R.J. (2012). "Introduction to Chemical Reactions". *Introduction to Chemistry: General, Organic, and Biological*. Retrieved from: <https://2012books.lardbucket.org/books/introduction-to-chemistry-general-organic-and-biological/index.html>
- Valentinuzzi, M. E. & Kohen, A. J. (2013). "James Clerk Maxwell, Kirchhoff's Laws, and their implications on modeling physiology [Retrospectroscope]," in IEEE Pulse, vol. 4, no. 2, pp. 40-46, <https://doi.org/10.1109/mpul.2013.2240078>

