

CURIOSIDADES DE LA QUÍMICA

¡LA LUZ DE LA VERDAD!

Pablo Mateo Romero Cortez

Imagina que eres un detective, intentando resolver un complejo homicidio, hasta que, de repente, la pista que te hacía falta para resolver el caso empieza, literalmente, a resplandecer justo ante tus ojos, provocando que todo se ilumine y logres atrapar al culpable. La situación suena muy poco probable, sin embargo, a través de la quimioluminiscencia (QL), se ha hecho realidad en un sinnúmero de ocasiones.

La quimioluminiscencia (QL) es un fenómeno mediante el cual, determinadas reacciones químicas, desprenden energía en forma de luz en lugar de calor. Últimamente este fenómeno ha llamado la atención de varios científicos, debido a una amplia gama de cualidades que lo convierte en una alternativa eficaz para procesos de cuantificación de compuestos. A pesar que la QL se conoce desde hace siglos, sus aplicaciones en distintos campos científicos han sido desarrolladas recientemente. Ha hallado gran acogida en campos como la química analítica y la química forense.

La primera ocasión en la que se empleó la QL como una técnica dentro de la química analítica fue en 1957 por Erdey Lázló, responsable de emplear compuestos, como el luminol, para determinaciones volumétricas y mediciones de acidez. A partir de esto, los métodos quimioluminiscentes han ido ganando reconocimiento, son ampliamente utilizados para análisis ambiental y bioquímico. Los procedimientos quimioluminiscentes, actualmente, han llamado la atención de diversas empresas, debido a que su aplicación resulta ser simple, de bajo costo, de alta sensibilidad y con una gran versatilidad, siendo la QL considerada como el próximo sustituto del marcado isotópico.

Dentro de la química forense, la quimioluminiscencia se evidencia en su mayoría a través de la utilización de un compuesto conocido como luminol. Dicho compuesto presenta una emisión lumínica al estar en presencia de una sal básica y reaccionar con un determinado agente oxidante; el más común es el peróxido de hidrógeno; además es fundamental la utilización de un catalizador.

El Luminol es empleado en investigaciones forenses, debido a su capacidad para detectar trazas de sangre, incluso si la “escena del crimen” hubiera sido limpiada. Esta capacidad se da gracias a la reacción de oxidación que descompone al peróxido de hidrógeno y se produce en presencia de un catalizador, el cual, se encuentra en la misma sangre (hierro presente en los grupos hemo).

A pesar de lo maravilloso que puede llegar a sonar las aplicaciones del luminol en el campo de la química forense, hay que tomar en cuenta que uno de sus principales problemas es el hecho de no ser específico para el hierro presente en los grupos hemo, ya que también se puede conseguir la misma QL a través del cobre y hierro presentes en sustancias ajenas a la sangre. Sin embargo, se debe resaltar el gran potencial que posee la quimioluminiscencia para generar nuevos aportes a la rama de la química analítica y, a su vez, a la sociedad.

Bibliografía

Bersis, D.S., Nikokavouras, J. (1970). *La fluorescencia de los componentes “Luminol” como una función del pH* (cuarta) Israel Journal of Chemistry. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijch.197000090>

García-Campaña, A.M., Baeyens W.R.G. (2001). *Quimioluminiscencia: una interesante alternativa para la detección analítica en sistemas de flujo* Recuperado de <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/217.pdf>.

Palomas, D. (2012). *C.S.I Dciencia: El luminol* Recuperado de <http://www.dciencia.es/c-s-i-dciencia-el-luminol/>

QUEDÉ CIEGO POR EL LICOR

Ricardo Borja

Tomar licor no hace daño a las personas si se consume con moderación, pero puede provocar un daño grave a nuestro metabolismo si se consume una bebida alcohólica, sobre todo si es adulterada con metanol, que es un alcohol proveniente de la destilación de la madera, que sirve para disolver productos naturales provenientes de las plantas. Este alcohol produce daño al organismo, porque el metanol se transforma en ácido fórmico por degradación, que se difunde en el cuerpo humano, sobre todo en tejidos corporales ricos en agua como el ojo, donde ataca específicamente al nervio óptico retrolaminar, lo que provoca pérdida de la visión por interrupción de la acción mitocondrial del nervio de nuestra vista. Aunque no está claro el mecanismo de toxicidad del ácido fórmico al nervio óptico, Kalyani Korabathina, propone una teoría del ataque del ácido fórmico a las vías dopaminérgicas, que puede aumentar la actividad enzimática de la dopa – B – hidroxilasa para la secreción de la hormona noradrenalina del hipotálamo.

Aunque el metanol es muy usado como un anticongelante, los artesanos lo utilizan para aumentar el grado alcohólico de los licores artesanales, para comercializar su producto de manera ilícita, sin importar la salud de las personas que los consumen. En artículos periodísticos ecuatorianos como el diario “El Universo”, se mencionó que hubo una intoxicación masiva a nivel nacional por consumo de licor adulterado, dejando como resultado 48 personas muertas y 11 ciegas de 243 casos de intoxicación, según informes del Ministerio de Salud en el año 2011. También ocurrió lo mismo en el año 2017, solo que dejó 17 fallecidos a causa del consumo del licor metílico, por lo que la policía intervino en estos establecimientos para evitar el comercio de esta bebida letal, ya que carece de registro sanitario y estaría atentando contra la salud de los ciudadanos perjudicados.

Bibliografía

Donoso, C. (2011). *Licor Adulterado deja 48 muertos y once ciegos*. El Universo. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/2011/08/31/1/1447/licor-adulterado-deja-48-muertos-once-ciegos-ecuador.html>

Korabathina, K. (2017). *Methanol Toxicity*. Medscape. Recuperado de: <https://emedicine.medscape.com/article/1174890-overview#a7>

Merizalde, M. (2017). *Ministerio de Salud informa 83 casos sospechosos de intoxicación por alcohol metílico en Ecuador*. "El Comercio". Recuperado de: <http://www.elcomercio.com/actualidad/salud-casos-intoxicacion-alcohol-metilico.html>

CELDA SOLARES PIGMENTADAS

Ricardo Borja

A pesar que la gente utiliza celdas solares de silicio para la producción de electricidad, el silicio pierde su vida útil, es un material muy costoso y representa un peligro tanto para el ambiente como a los seres humanos. Por tanto, muchos científicos han estado desarrollando celdas electroquímicas denominadas celdas sensibilizadas por colorantes o DSSC (por sus siglas en inglés, Dye-sensitized solar cells), ya que se utilizan colorantes, en este caso antocianinas, como medio electrolítico para que absorban la luz en ciertas longitudes de onda, según el colorante que se está utilizando para el electrodo de óxido de titanio (TiO_2), que es un material semiconductor para el paso de los electrones provenientes del colorante.

Para que se produzca el flujo de electrones en la celda solar, el pigmento debe absorber la luz del sol para que se exciten los electrones al electrodo del óxido de titanio, que es conducido hacia el electrodo de vidrio conductor, posteriormente pasa hacia un contraelectrodo de vidrio, que está impregnado con el electrolito de yodo, que se encargan de regenerar los electrones cedidos con anterioridad al pigmento. Sin embargo, la eficiencia de estas celdas es menor que las celdas de silicio en ciertos casos, con un porcentaje del 10% según como lo explica Jesús Reyes en su tesis "Colorantes orgánicos de origen natural utilizados como sensibilizadores de celdas solares".

A pesar de estas limitaciones, la ayuda de estos pigmentos permite el desarrollo ambiental de las celdas solares electroquímicas, ya que estas representan una alternativa para cubrir las necesidades de las personas en la generación de energía limpia y sostenible, sin tener que recurrir a materiales costosos que hacen más mal que bien a nuestro planeta.

Bibliografía:

Ecoinventos, (2017). *Las células solares con pigmentos naturales, nueva vía para producir paneles más ecológicos y asequibles*. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/celulas-solares-con-pigmentos-vegetales/>

Natzone, (2017). *Celdas Solares con Pigmentos*. Recuperado de: <http://natzone.org/index.php/front-page-blog/15-desarrollo-tecnologico/378-celdas-solares-con-pigmentos>

Reyes, J. (2014). *Colorantes orgánicos de origen natural utilizados como sensibilizadores de celdas solares*. Tesis Magíster. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.