

¿Qué es un sensor electroquímico?

Para comprender el funcionamiento de un sensor electroquímico, en primer lugar debemos definir la electroquímica, que es una rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química. En otras palabras, las reacciones químicas que se dan en la interfaz de un conductor eléctrico y un conductor iónico pudiendo ser una disolución y en algunos casos especiales, un sólido. Las reacciones químicas en las que se produce una transferencia de electrones entre moléculas se conocen como reacciones redox, y su importancia en la electroquímica es vital, pues mediante este tipo de reacciones se llevan a cabo los procesos que generan electricidad o, en caso contrario, son producidos como consecuencia de ella.

Muchos de los sensores electroquímicos, se basan en el cambio de las respuestas electroquímicas de ensayos moleculares hacia sustancias electroactivas. Estos sensores transforman el efecto electroquímico de la interacción analito-electrodo en una señal útil, dichos efectos pueden ser estimulados de manera eléctrica.

Un sensor electroquímico es un dispositivo diseñado para medir la concentración de un compuesto químico específico, como la detección de iones en soluciones acuosas, la medición de la concentración de gases. Su principal ventaja es su alta selectividad y sensibilidad para detectar sustancias específicas en entornos líquidos o gaseosos.

Algunos ejemplos de su utilización son: La monitorización de la glucosa en sangre en dispositivos médicos, y la evaluación de la calidad del agua. Particularmente los sensores de gases electroquímicos se utilizan en aplicaciones industriales, médicas, automotrices y de otros tipos, para detectar y medir las concentraciones de una amplia gama de gases tóxicos, como el monóxido de carbono (CO) o el sulfuro de hidrógeno (H₂S).

Los sensores electroquímicos constan típicamente de tres componentes principales:

- Electrodo de trabajo: Este electrodo está en contacto con la muestra y está recubierto con un material que facilita la reacción electroquímica de la sustancia de interés. La corriente eléctrica generada durante la reacción se relaciona con la concentración de la sustancia.
- Electrodo de referencia: El electrodo de referencia proporciona una referencia constante de potencial eléctrico, lo que permite medir la diferencia de potencial entre el electrodo de referencia y el electrodo de trabajo. Esto es esencial para obtener mediciones precisas y estables.
- Electrodo auxiliar o contraelectrodo: El electrodo auxiliar actúa como un camino para la corriente eléctrica durante la reacción electroquímica, asegurando que la corriente fluya de manera eficiente entre el electrodo de trabajo y el electrodo de referencia.

En un sensor de gas electroquímico típico, durante el funcionamiento, el gas en cuestión ingresa al sensor a través de una membrana porosa donde interactúa con el electrodo de trabajo; dependiendo del gas, la reacción electroquímica resultante puede ser la oxidación o la reducción. La reacción genera una corriente entre el electrodo de trabajo y el contraelectrodo que es proporcional a la cantidad de gas.