# Sensor eléctrico de volátiles ácidos y básicos basado en polianilina

#### David Alemán Hernández<sup>1</sup>,

Instituto Tecnológico de Chihuahua (ITCH). david.alemaan@hotmail.com

## Claudia Alejandra Hernández Escobar<sup>2</sup>,

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) claudia.hernandez@cimav.edu.mx

### Angélica Domínguez Aragón<sup>2</sup>,

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) angelica.dominguez@cimav.edu.mx

### E. Armando Zaragoza Contreras<sup>2</sup>

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV) armando.zaragoza@cimav.edu.mx

#### Introducción

En el presente trabajo, se desarrolló y evaluó un sensor eléctrico polimérico basado en polianilina (PAni) dopada con dodecilsulfato, que tiene la capacidad de detectar la presencia de volátiles ácido o básico. Esto es debido a los procesos reversibles de protonación/desprotonación de la PAni por efecto del cambio de pH. Se planteó el objetivo de diseñar un sensor de vapores ácidos o básicos a partir de polianilina dopada y dedopada, basado en sus cambios de conductividad provocados por reacciones de protonación/desprotonación. La polianilina es un polímero conductor con gran estabilidad química y alta conductividad. En su forma de sal de emeraldina (dopada) presenta conductividad, mientras que en su forma de emeraldina base (dedopada) es aislante eléctrico (Figura 1). (Trivedi, 1997) (Stejskal, 2002) (Ashraf, 2014) (Sambhu, 2009)

Figura 1. Estructuras de la PAni dopada y dedopada.

#### Parte experimental

De manera resumida, la experimentación realizada fue la siguiente:

- 1) La síntesis de la PAni se realizó por medio de polimerización vía oxidativa.
- 2) Se hicieron varios lavados para eliminar residuos remanentes.
- 3) La PAni obtenida se colocó en partes iguales en dos recipientes, a la cual una fue utilizada así y la otra parte fue dedopada con peróxido de sodio.
- 4) Se realizaron caracterizaciones por medio de voltametría cíclica de la PAni dopada y la PAni dedopada.
- 5) Mediante Spray Coating se colocó la PAni en varios sustratos. Por otra parte se hizo lo mismo con la PAni dedopada en otros sustratos.
- 6) Los sensores de manera individual, se evaluaron en términos de resistencia eléctrica en diferentes vapores.

### Resultados y disucusión

A simple vista la PAni dopada tiene un color verde y la PAni dedopada un color azul, lo cual es característico según la literatura. La polimerización se llevó a cabo de manera correcta, ya que los resultados de la PAni dopada y la PAni dedopada del UV-Vis (Figura 2) corresponden a bandas características que ya han sido previamente reportadas, en PAni dopada la banda de 400 corresponde a la transición de  $\pi$ - $\pi$ \* del anillo benzoide y la banda de 800 a la transferencia de carga del anillo quinoide y formación de polaron, por otra parte, en la PAni dedopada, la banda de 600 corresponde a la banda exótica en su forma de emeraldina base. La voltametría cíclica

(Figura 3), los picos de arriba corresponden a los cambios de oxidación de leucoemeraldina a emeraldina y de emeraldina a pernigranilina, y los picos de abajo son cambios inversos corresponden a los de reducción.

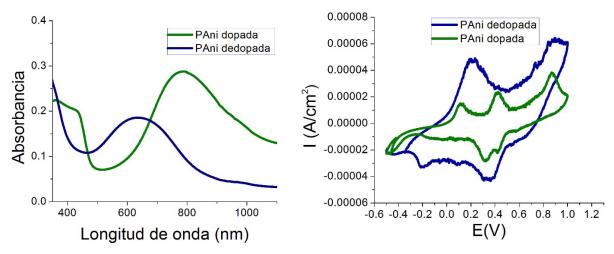


Figura 2. Espectro de UV-Vis de la PAni dopada y dedopada.

Figura 3. Ensayo de voltametría de la PAni dopada y dedopada.

Las películas de PAni dopadas/dedopadas realizadas en esta investigación, tienen la capacidad de sensar reversiblemente vapores ácidos o básicos debido a procesos de protonación/desprotonación (Figura 4) dando así una respuesta eléctrica en términos de cambio de resistencia; por tanto, son materiales adecuados para el diseño y construcción de sensores prácticos y económicos para la detección de compuestos volátiles.

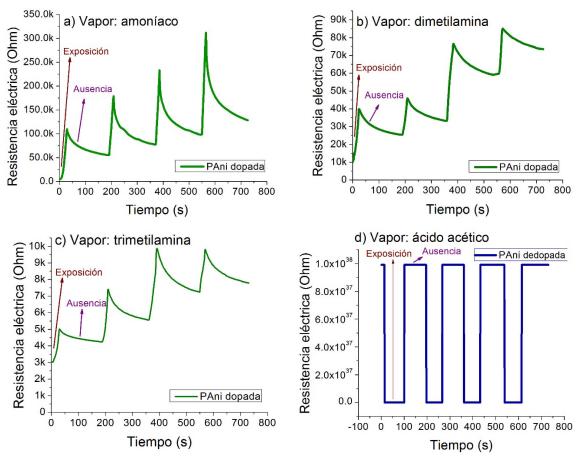


Figura 4. Comportamiento de la PAni sometido a diferentes vapores: a) amoniaco, b) dimetilamina, c) trimetilamina d) ácido acético

#### Referencias

Ashraf. (2014). Sensors and Actuators B: Chemical, 208, 369-378.

Sambhu. (2009). Progress in polymer science, 34, 783-810.

Stejskal. (2002). Pure Appl Chem, 74, 857-867.

Trivedi. (1997). *Organic conductive molecules and polymers, 2,* 505-572.