

ANTECEDENTES

Desde los conceptos básicos de la fisicoquímica de superficies, se sabe que el tamaño de partícula determina significativamente las propiedades geométricas, electrónicas, ópticas, etc., de un sistema heterogéneo. Partículas dentro del intervalo de 20 Å (1×10^{-10} m) a 2000 Å exhiben propiedades significativamente diferentes a aquellas de escala molecular o de las macroscópicas. En las emulsiones agua-aceite, el tamaño de la gotícula suele ser $\geq 1 \mu\text{m}$.

Por tanto, si la actividad electrocatalítica depende del tamaño de partícula, en cuanto a los efectos geométricos y electrónicos que induce, es razonable asumir que la disminución de la misma sea relevante no sólo para modificar las características de un soporte o metal, sino también para minimizar la carga requerida de catalizador.

A partir de 2001, la barrera tecnológica para formar partículas a escala nanométrica ha sido superada mediante el uso de técnicas de depósito de vapor químico (*Dao Jun et al*, 2006), métodos ultrasónicos (*Lima et al*, 2006), electrodeposición (*Zhen Hui Wang*, 2006) o más comúnmente por reducción metálica en un medio de microemulsión (*Sine & Comninellis*, 2005). Algunos materiales a escala nanométrica pueden también ser comercialmente adquiridos, sobre todo de carbón (nanotubos de pared simple o multipared) (*King-Tsai Jeng et al*, 2006). La caracterización física de nanomateriales, es posible gracias al avance en microscopía electrónica, difracción de rayos X y, sobre todo, a la disposición de técnicas específicamente desarrolladas para tal efecto, como los microscopios de fuerza atómica (AFM) y/o de efecto túnel (STM).

El platino tiene muchas aplicaciones como material para electrodos en la industria química y electroquímica debido a su alta conductividad, buena actividad electrocatalítica y excelente resistencia a la oxidación y corrosión (*C. Mallita et al*, 2007). Sin embargo, debido a su alto costo, un uso más práctico de platino es mediante la deposición de una capa delgada de éste sobre un sustrato altamente resistente a la corrosión, como por ejemplo el titanio, niobio y tantalio.

El titanio y sus aleaciones exhiben una combinación única de características mecánicas y físicas y tienen una resistencia excepcionalmente alta a una amplia gama

de ambientes químicos debido a que poseen un revestimiento fino de óxido superficial, invisible pero extremadamente protector (*Dechema, 2001*). La resistencia a la corrosión del titanio se puede mejorar aún más para su uso en condiciones más rigurosas ya sea por una o por la combinación de las siguientes estrategias:

- Aleación de la superficie
- Adiciones de inhibidores del ambiente
- Tratamiento de la superficie con metales preciosos
- Oxidación térmica
- Protección anódica

El titanio platinado es ahora uno de los materiales más utilizados para electrocatálisis pues la pequeña película depositada en la superficie no sólo actúa como un conductor eléctrico sino que también protege la base del metal, permitiendo así que los electrodos puedan ser utilizados en ambientes altamente corrosivos. Las superficies platinadas también tienen un buen efecto catalítico en la reducción de hidrógeno a potencial anódico.

La forma de platinar más efectiva hasta ahora ha sido la que se lleva a cabo mediante métodos electroquímicos en los cuales los iones metálicos de la solución son eficientemente depositados en la superficie del sustrato, y realmente han sido pocos los experimentos que se han llevado a cabo sobre la deposición de nanopartículas de platino sobre titanio. Para asegurar una buena adhesión del recubrimiento, el pretratamiento de la superficie es un requisito (*C. Mallita et al, 2007*).

De los diversos métodos desarrollados para preparar nanopartículas, el que se utiliza en este proyecto es el de reducción alcohólica del etilenglicol utilizando polivinil pirrolidina (PVP) como agente dispersante, ya que la estructura específica de la emulsión produce un ambiente adecuado para producir pequeñas partículas metálicas en una estrecha distribución de tamaño en escala nanométrica (2-8 nm), así como partículas bimetalicas de composición controlada (*S. Ericsson et al, 2004*).