

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de una década, se han desarrollado en el laboratorio de electroquímica de la Universidad de las Américas Puebla líneas de investigación científica asociadas a los siguientes procesos catalíticos:

1. Modificación de propiedades electrocatalíticas de metales nobles (Pt, Pd, Ru, Ir, Au) por depósito de adátomos metálicos ajenos (Cu, Bi, Tl, Sm). (M.A Quiroz y col. 1983 (1-5))
2. Hidrogenación electrocatalítica de hidrocarburos aromáticos tales como el benceno, tolueno, xilenos (6-9).
3. Degradación de compuestos biorrefractarios (pentaclorofenol, p-nitrofenol, methamidophos) sobre ánodos basados en óxidos metálicos (SnO_2 , PbO_2) (10-13).

La experiencia adquirida a través de los años ha permitido preparar electrocatalizadores en diversas formas y caracterizarlos por diversos métodos. Los resultados de estas investigaciones, han permitido concluir que al igual que en la catálisis heterogénea, las características geométricas y tamaño de partícula tienen un efecto significativo sobre las propiedades eléctricas y, por consecuencia las catalíticas de los materiales de electrodo.

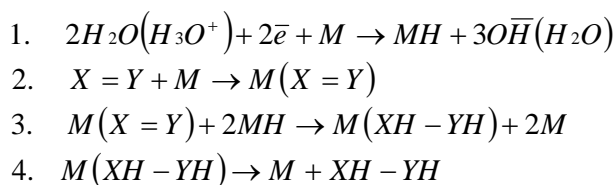
Así, hoy sabemos que los procesos de hidrogenación y de oxidación de moléculas orgánicas siguen siendo no sólo temas vigentes sino también prioritarios. En el primer caso para la mayoría de las industrias de la transformación, esencialmente petroquímicas y de química fina, y en el segundo para enfrentar problemas ambientales, particularmente acuáticos.

El uso de métodos electroquímicos para la transformación de compuestos orgánicos resulta atractivo por varias razones:

- Ahorro de energía en comparación a las rutas químicas tradicionales

- Minimización de sub-productos no deseados
- Control, relativamente fácil de la velocidad de reacción y factibilidad de escalamiento del proceso.

Los procesos electroquímicos catódicos ocurren, frecuentemente, por transferencia directa de electrones a la especie química en la superficie del electrodo. Para una hidrogenación electrocatalítica, una ruta alterna es usando un electrocatalizador de bajo sobrepotencial de hidrógeno, como es el caso del platino. Bajo esta ruta, el hidrógeno, es electrogenerado *in situ* sobre la superficie del metal, M, ya sea por electrólisis de agua o por descarga de los iones hidrógeno de la solución en contacto con éste (reacción 1). El hidrógeno quimisorbido, M (H), se combina entonces con el compuesto orgánico adsorbido, M(X=Y) para dar el producto hidrogenado (reacciones 2 a 4). El mecanismo sugerido se describe a través del siguiente esquema de reacción:



Por tanto, es claro el que la hidrogenación electrocatalítica ofrece ventajas significativas frente a los esquemas tradicionales de la catálisis química:

- Los sistemas electrocatalíticos no requieren del uso de reactores de alta presión, usualmente sofisticados y costosos.
- En los sistemas electrocatalíticos el uso de hidrógeno y catalizador es más eficiente e incluso se llegan a necesitar menores cargas de catalizador.
- Los electrocatalizadores pueden operar a bajas temperaturas, con lo que se minimiza la degradación térmica de reactantes y productos, la presencia de reacciones co-laterales no deseadas y la entrada de energía térmica al sistema.

Al tiempo actual, es claro que uno de los principales factores que determinan la actividad electrocatalítica de un electrodo es la estructura de la superficie expuesta, la cual se asocia estrechamente al tamaño de partícula que a su vez influye, necesariamente, en las propiedades electrónicas del electrocatalizador.