



## **PROYECTO INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN SECUNDARIA (UNIVERSIDAD)**

**Facultad de Química. Departamento de Química Física. Universidad de Sevilla**

**TÍTULO:** Ensayos didácticos de Electroquímica: Pilas Eléctricas y Electrodeposición.

**INVESTIGADORES:** José Luis Olloqui Sariego (jolloqui@us.es)

**Nº MAXIMO ALUMNOS A PARTICIPAR:** 3

**NIVEL EDUCATIVO ALUMNADO:** 1º y 2º Bachillerato.

### **NECESIDAD DE CONOCIMIENTOS Y APTITUDES PREVIAS DEL ALUMNADO:**

Concepto de reacción redox, potencial redox de reducción, celda galvánica y electrolítica, leyes de Faraday de la electrólisis.

### **HIPÓTESIS CIENTÍFICAS QUE SE PLANTEAN EN LA INVESTIGACIÓN**

La electroquímica es una rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química. Las reacciones químicas donde 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 en un dispositivo conocido como celda galvánica o, en caso contrario, son producidos como consecuencia de ella, en un proceso denominado electrólisis que tiene lugar en celdas electrolíticas. Estos procesos están presentes en dispositivos tan comunes como pilas para el funcionamiento de aparatos eléctricos y baterías para el arranque de vehículos a motor, y en una variedad de procesos industriales con una fuerte relevancia económica y comercial, como es el caso, por ejemplo, de la obtención de aluminio, nylon o cloro, la fabricación de microchips, el recubrimiento y metalizado de piezas, la recuperación de metales pesados desde aguas residuales industriales, etc. Durante las sesiones, se planteará las condiciones necesarias que se deben cumplir para el diseño, construcción y caracterización de celdas galvánica y electrolíticas y se abordará su aplicación a la electrodeposición de metales con fines decorativos.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto a realizar consiste en el diseño, construcción y caracterización de una celda galvánica casera y la construcción de una celda electrolítica sencilla para la electrodeposición de cobre sobre objetos de uso cotidiano. Posteriormente, se llevarán a cabo experimentos a escala laboratorio del proceso de niquelado comúnmente empleado en la industria donde se evaluará el efecto de las condiciones de operación en la calidad de los recubrimientos metálicos.

### **METODOLOGÍA E INSTRUMENTACIÓN BÁSICA QUE SE UTILIZARÁ.**

Instrumentación:

- Material de vidrio usual de laboratorio, espátulas y varillas
- Fuente de alimentación de corriente continua, cables, polímetros, cronómetros y pilas de 9V.
- Estufa de laboratorio, placa calefactora, agitador magnético.
- Balanza analítica.
- Reflectómetro.

#### Reactivos

- Electrodo metálicos (cobre, níquel y magnesio).
- Ácido Nítrico, ácido bórico, Sulfato de níquel hexahidratado, cloruro de níquel hexahidratado, sulfato de cobre pentahidratado, sal sódica del 1,1-dióxido 1,2-benzisotiazolin-3-ona (sacarina sódica).
- Zumo de frutas y vinagre comercial.

#### Metodología:

- Para la caracterización de la celda galvánica se determinarán parámetros de funcionamiento tales como *velocidad de reacción*, *capacidad*, *energía práctica y teórica*, *eficiencia electroquímica* y *potencia máxima* a partir de las medidas del potencial e intensidad de corriente.
- La construcción de una celda electrolítica sencilla para la electrodeposición de cobre sobre objetos de uso cotidiano nos permitirá comprobar la *primera ley de Faraday* de la electrólisis por gravimetría.
- La calidad de los recubrimientos de níquel se evaluarán mediante la medida relativa del brillo de los electrodepositos utilizando un reflectómetro de construcción casera.

#### **LINKSDE INTERÉS Y POSIBLES REFERENCIAS INICIALES.**

(1)[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/concurso2005/06/quimbach/apuntes\\_redox.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/concurso2005/06/quimbach/apuntes_redox.pdf)

(2) R. Chang, *Química* (7ª Edición) Mc Graw-Hill, Madrid, 2003.

(3) R. H. Petrucci, W. S. Harwood y F. G. Herring, *Química General* (8ª Edición) Prentice Hall (Pearson), Madrid, 2002.