

ELECTROLISIS DEL CLORURO DE ESTAÑO(II)

Introducción

En esta web, en la sección de *Química a la gota* y en el apartado *electrolisis salinas V* (ubicada en el almacén) se ha expuesto, mediante fotografía digital, la electrolisis del cloruro de estaño(II) con electrodos metálicos.

Ahora realizamos la misma electrolisis utilizando específicamente electrodos de hilo de estaño y realizándola en el retroproyector, lo que permite su observación a un numeroso grupo de alumnos

Material

Erlenmeyer de 250 mL

Embudo de vidrio

Papel de filtro

Cápsula Petri

Cuentagotas

Retroproyector

Hilo de estaño de soldar

Pila de 4,5 V

Cables de cobre (2)

Pinzas de cocodrilo (4)

$\text{SnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

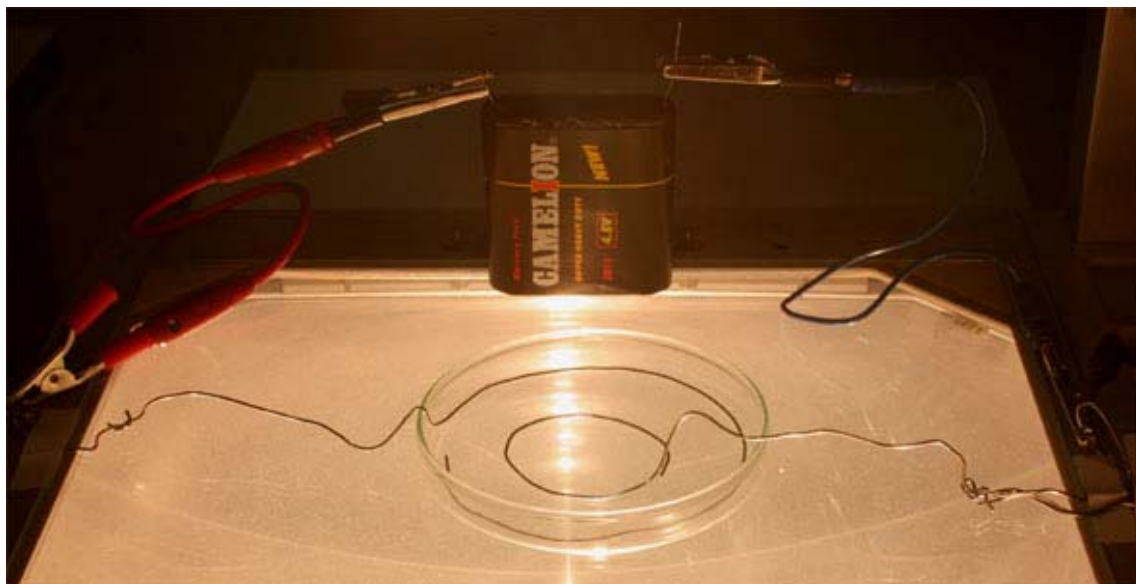
HCl concentrado

Preparación del material

Previamente a la presentación del experimento el Profesor prepara una disolución de cloruro de estaño(II), disolviendo 4 gramos de $\text{SnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ en 200 mL de agua (a ser posible destilada o desionizada). Al hacerlo se obtiene una suspensión lechosa a la que se añaden dos o tres gotas de ácido clorhídrico concentrado. Como la disolución sigue con su aspecto lechoso, se filtra para obtener una disolución transparente, (si es posible, los alumnos deben observar esta preparación).

Con hilo de estaño se construyen dos electrodos de forma circular pero sin cerrarlos, los cuales se colocan en la cápsula Petri tal como se ve en la fotografía 1. Para evitar que éstos se muevan durante el experimento, se fijarán con celo a la parte metálica del retroproyector, no sobre la lente, ya que el pegamento podría crear una mancha sobre ésta.

Finalmente dispone la pila como indica la fotografía pero con uno de los cables todavía sin unir a la pila.



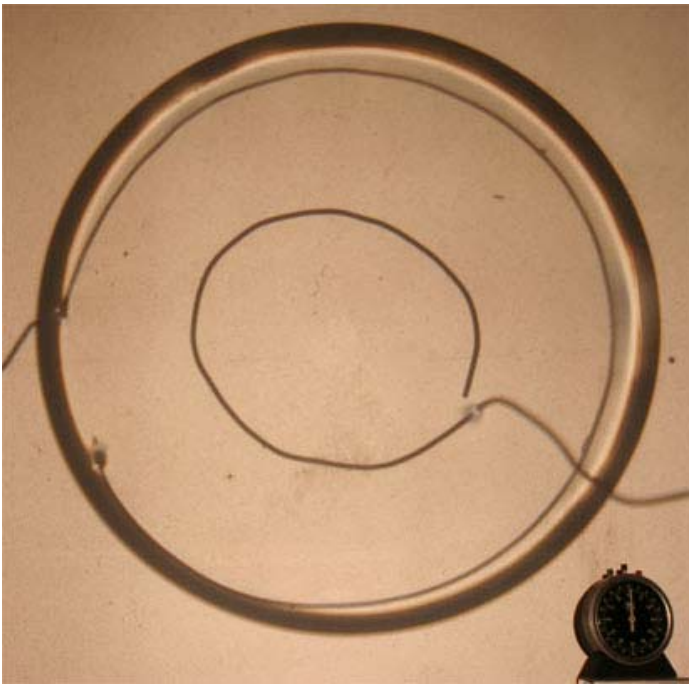
Fotografía 1

El cátodo es el electrodo de menor tamaño. Se observa que forma un puente por encima del ánodo. Ambos electrodos rebasan el tamaño de la lente del retroproyector y están fijos mediante celo a la parte metálica del retroproyector. El cátodo se une al polo negativo de la pila y el ánodo al positivo.

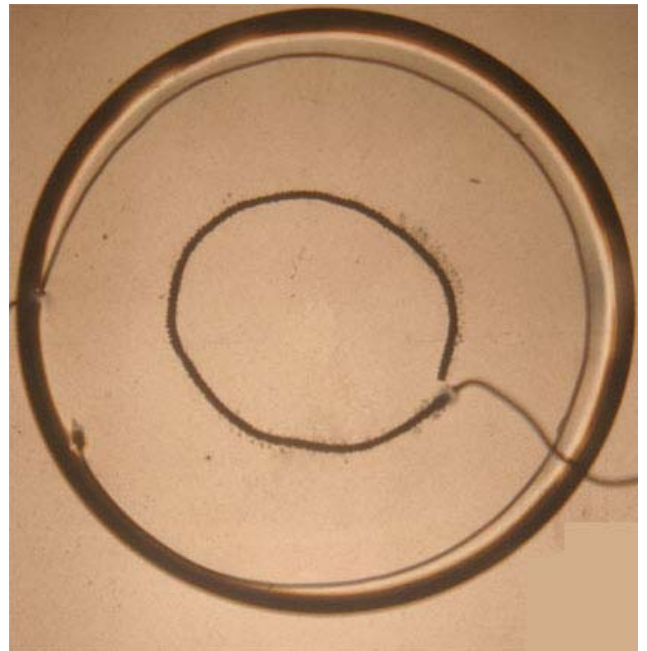
Procedimiento

1) El Profesor muestra a los alumnos el dispositivo y proyecta la imagen en la pantalla. Luego añade la disolución de cloruro de estaño, cierra el circuito eléctrico y realiza la electrolisis durante unos quince minutos.

En las fotografías se observa el desarrollo del proceso. Al comienzo de la electrolisis (fotografías 2, 3, y 4) se ve que en el cátodo se desprende burbujas que en pantalla son bolitas negras que estallan

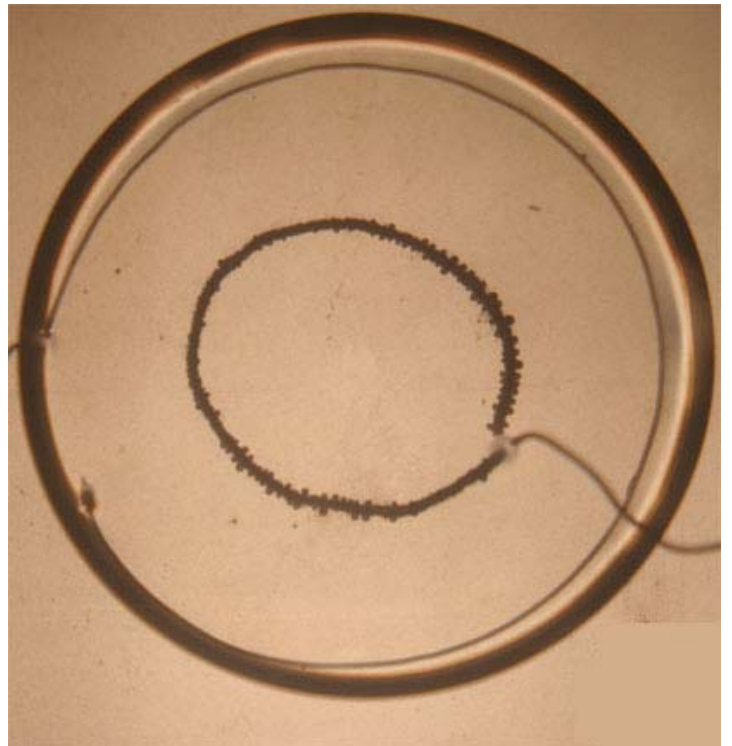


Fotografía 2



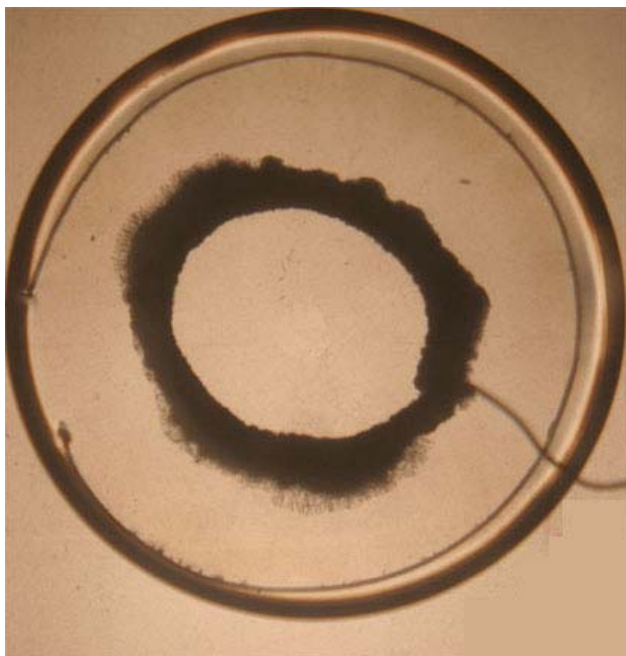
Fotografía 3

En los primeros momentos de la electrolisis se observa un desprendimiento gaseoso en el cátodo (lo más probable es que sea hidrógeno). Las burbujas aparecen en pantalla como bolitas negras, las cuales desaparecen unos instantes después. También se observa que el cátodo adquiere mayor grosor.

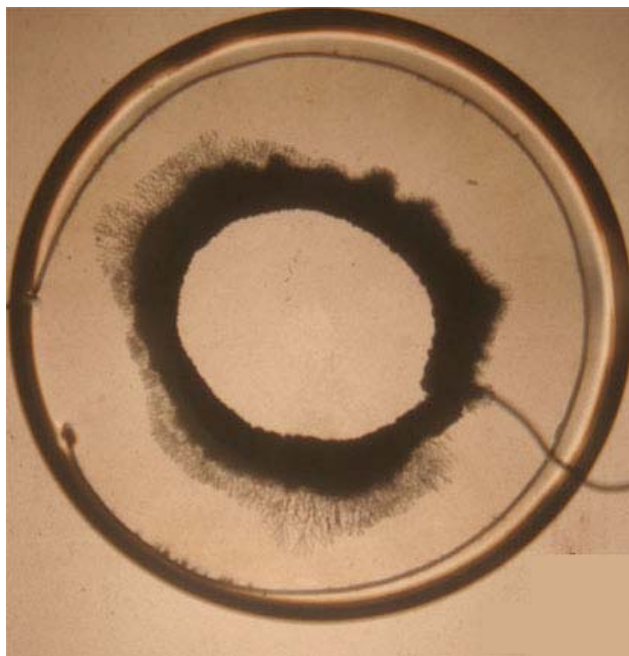


Fotografía 4

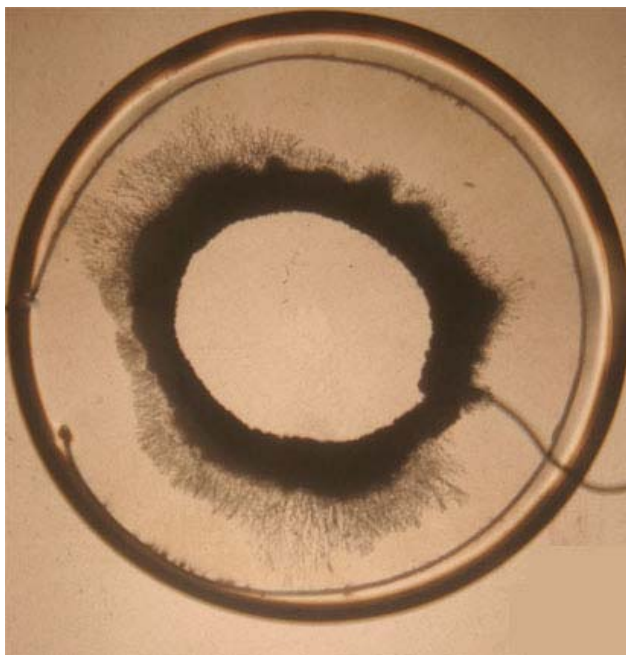
Algo más tarde se observa que el desprendimiento de gas disminuye y el cátodo aumenta de tamaño, más tarde el desprendimiento gaseoso cesa y el cátodo sigue aumentando de tamaño, pero llega un momento en que aparecen unos cristales filiformes que van llenando el espacio entre los electrodos. En el ánodo parece que no ocurre nada, tal vez un pequeño adelgazamiento del mismo pero que es muy difícil de observar. El Profesor debe hacer estos comentarios para mantener la atención de los alumnos.



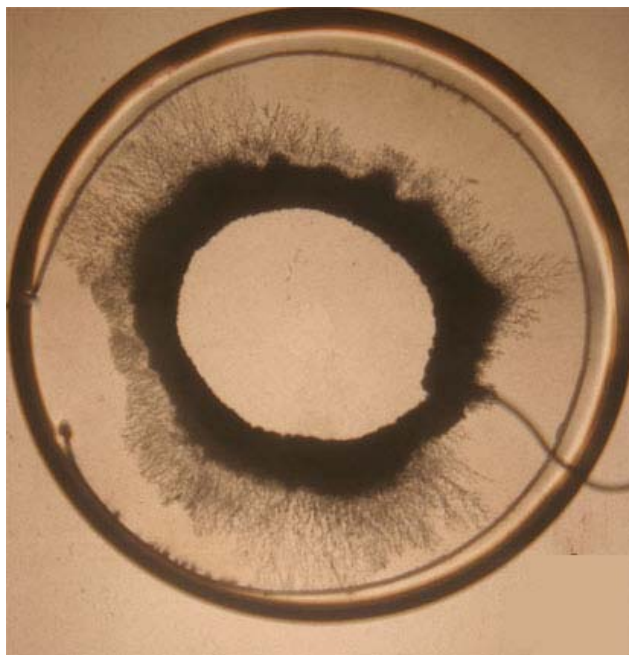
Fotografía 5



Fotografía 6

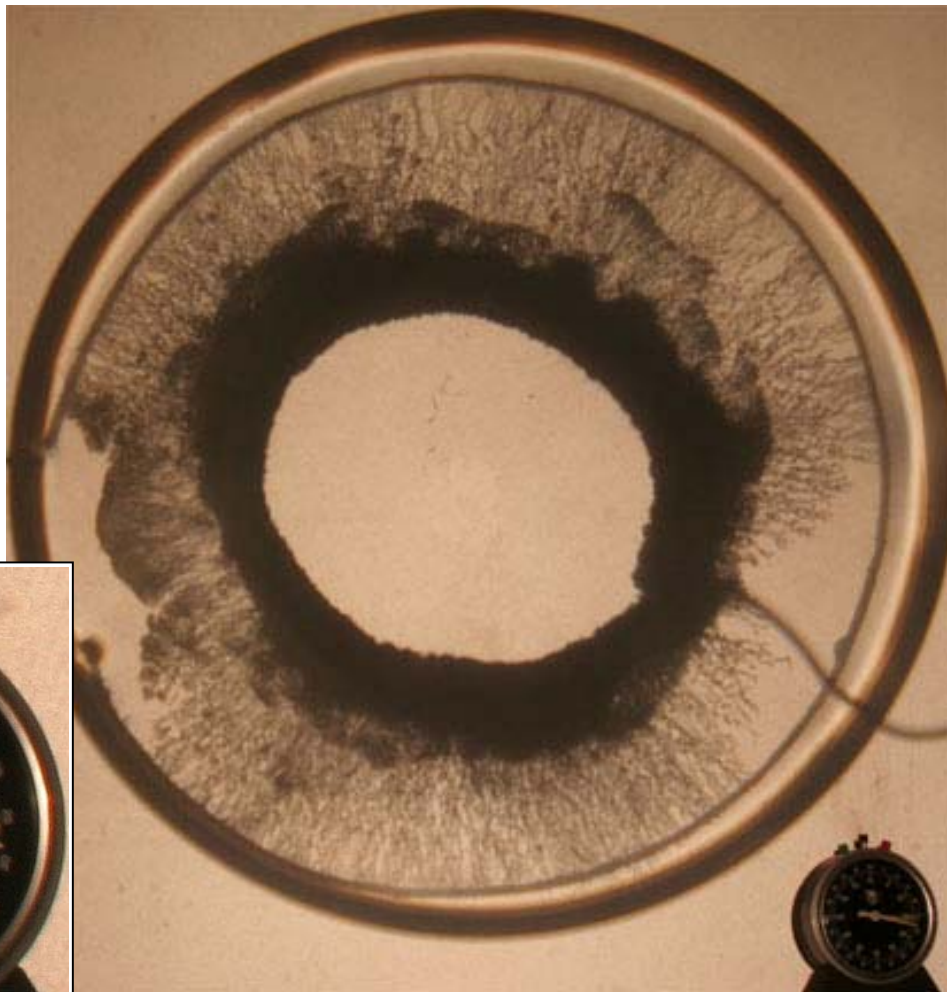


Fotografía 7



Fotografía 8

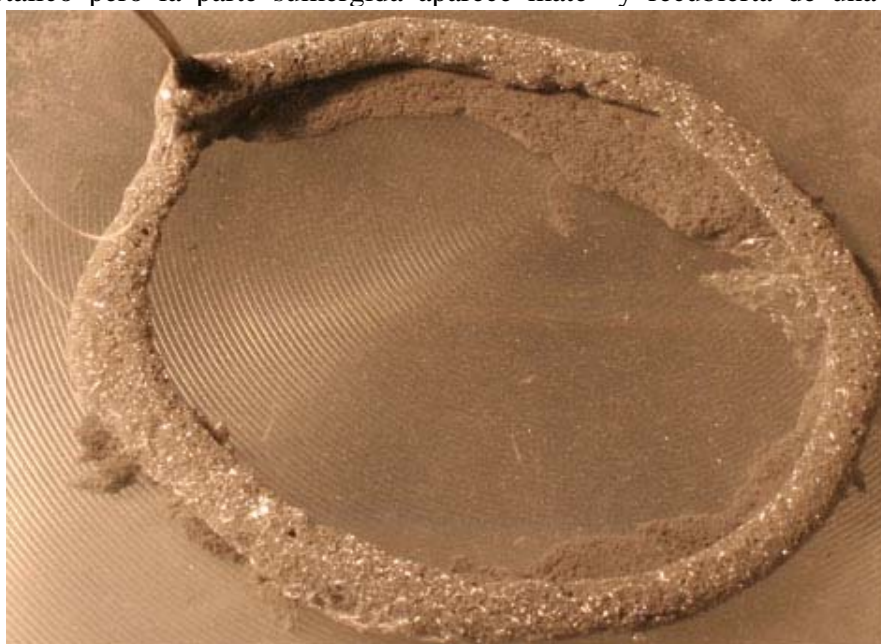
En estas fotografías puede observarse lo que se ve en pantalla a medida que transcurre el tiempo. Finalmente se forman unos hilos filiformes de estaño que llegan a tocar el ánodo. Nosotros no hemos detectado que en ese momento se produzca un cortocircuito en la pila, pero el Profesor debe estar atento por si eso ocurriese lo que daría lugar a un calentamiento violento de la pila



Fotografía 9

2) Finalizada la electrolisis los alumnos deben observar cómo ha cambiado el cátodo de tamaño con un depósito brillante rodeándolo. Se extrae el ánodo y se observa que en la parte que no ha estado dentro de la disolución tiene brillo metálico pero la parte sumergida aparece mate y recubierta de una sustancia de aspecto oscuro.

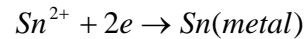
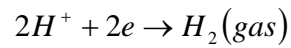
Al final de la electrolisis y al agrupar el estaño formado sobre el cátodo, puede verse que éste aparece recubierto de diminutos cristallitos del metal



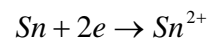
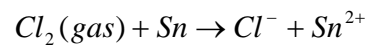
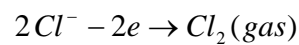
Fotografía 10

3) Una vez que los alumnos han observado el fenómeno el Profesor debe dar una interpretación de los hechos. Primero debe explicar los iones que existen en la disolución
Cationes: Sn^{2+} , H^+ ; Aniones: Cl^- , OH^- , también indicará que existen gran número de moléculas H_2O , la conexión de los bornes de la pila a los electrodos y la emigración de los iones al los electrodos.

En el cátodo se pueden producir las siguientes reacciones



En el ánodo pueden ocurrir los siguientes procesos



Nota para el profesor.

Las reacciones que ocurren en los procesos electroquímicos dependen de muchos factores: naturaleza de los electrodos, tensión de la corriente, grado de pureza del electrolito, etc. Por tanto se debe ser cauto al explicar las reacciones siempre haciendo ver al alumno que es una interpretación de los hechos pero que las reacciones pueden ser mucho más complicadas que las explicitadas anteriormente.