

UNA ELECTROLISIS EN CASA

Introducción

En este experimento cada alumno construirá un dispositivo casero donde realizará la electrolisis de una disolución de sal común en agua. Además, en el Centro y utilizando el dispositivo casero que ha construido, podrá realizar diferentes electrolisis utilizando reactivos químicos que no existen en las casas, (ver la nota para el Profesor en el solucionario).

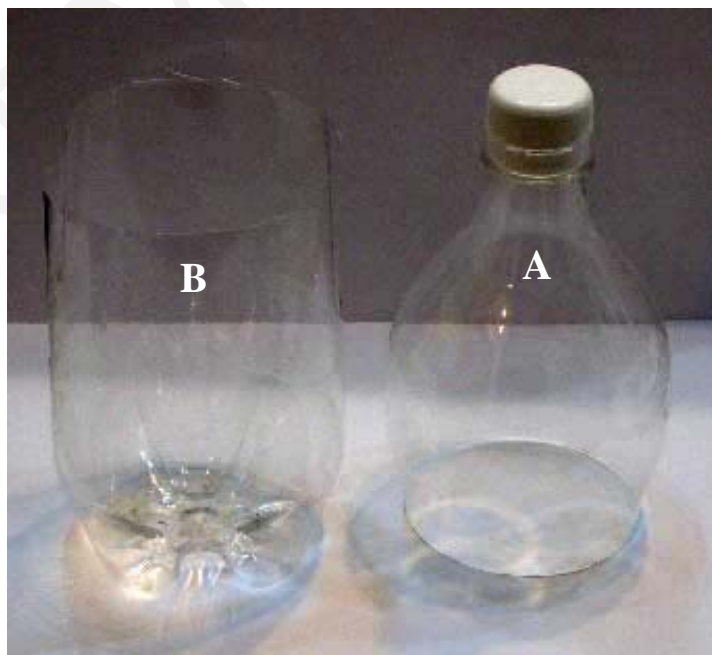
Preparación del dispositivo casero

a) Los electrodos se obtendrán a partir de dos pilas que llevan en su interior dos barras de carbón. Nosotros hemos utilizado dos pilas de 1,5 V del tipo R6AA . Para lograr extraer los electrodos de las pilas se necesita utilizar guantes (preferiblemente desechables). No es recomendable hacerlo con las manos desnudas puesto que su limpieza posterior no es fácil. Se necesitan también unos alicates y un destornillador. Se levanta la carcasa de la pila por un extremo y se descubre un polvo negro prensado donde está insertada la barra de carbón. Con el destornillador se quita parte de ese polvo y se extrae la barrita. Como el electrodo es frágil, debe hacerse con sumo cuidado para evitar su rotura.

b) Con un “cutter” y unas tijeras, se corta una botella de plástico transparente (de agua o gaseosa), obteniéndose dos piezas una de ellas (A) lleva el tapón de la botella como se observa en la fotografía y la otra B servirá de base para colocar la pieza A.

c) Los electrodos se insertan en el tapón de la botella. Para ello se necesitan cerillas, puntas y alicates. Mediante los alicates se sostiene la punta más pequeña y con la cerilla se calienta su extremo. Rápidamente se aplica el extremo caliente sobre el tapón con lo que se logra atravesarlo y obtener un agujero pequeño. A veces es necesario repetir esta operación.

El agujero se hace de mayor diámetro utilizando el mismo procedimiento pero con puntas más grandes. La precaución es que

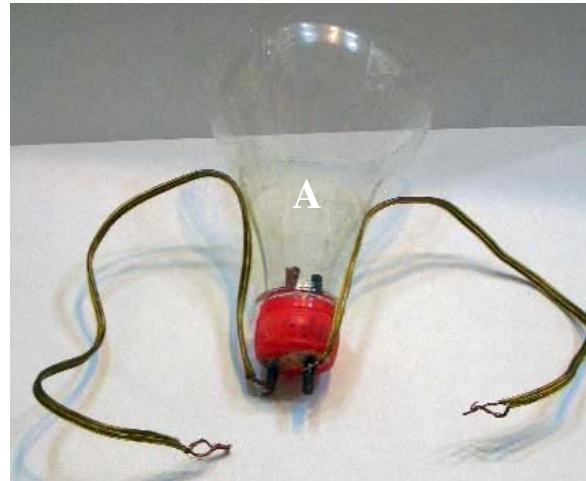


Fotografía 1. Las dos piezas son de una botella de gaseosa de litro y medio que servirán para construir el dispositivo donde se verificará la electrolisis. En la A que lleva tapón se insertarán los electrodos y la B sirve de base para realizar la electrolisis.

el diámetro del agujero debe ser ligeramente inferior al del electrodo. El segundo agujero se hace por el mismo procedimiento. Se procura que la distancia entre ambos agujeros sea la mayor posible.

d) Una vez hechos los dos agujeros en el tapón, se insertan los electrodos, siempre con sumo cuidado para no romperlos. Una parte de los electrodos queda por el exterior del tapón. Para que el dispositivo sea estanco se aplica pegamento alrededor de la entrada de los electrodos en el tapón.

Se toman dos cables flexibles de cobre con su funda aislante y se hacen, por cada extremo, dos lazos como se indica en la figura. Se aprietan sobre los electrodos y con celo los cables se pegan a la botella para inmobilizarlos.



Fotografía 2.- Los dos electrodos se han insertado en sendos agujeros y por la parte de contacto exterior entre los electrodos y el tapón se ha sellado con pegamento. Los hilos de cobre se pegan con celo a la parte A para inmobilizarlos. En cada hilo se han hecho sendas lazadas en sus extremos. Por un extremo se conecta al electrodo y por el otro a la pila de 4,5 V.

e) El dispositivo ya está construido y dispuesto para verificar la electrolisis. Se coloca la pieza A sobre la base B y se unen los hilos flexibles a una pila de 4,5 V.

Se prepara en un vaso de cocina una disolución concentrada de sal común, se cubren los electrodos con la disolución. La electrolisis comienza de inmediato.



Fotografía 3.- En la fotografía se observa el dispositivo que nos permite realizar la electrolisis. Basta cubrir los electrodos con una disolución de sal de cocina en agua.

El alumno observa qué sucede y al cabo de un tiempo (unos minutos) debe acercarse al dispositivo y oler cerca de los electrodos. Para ello debe hacer una inspiración **muy suave y por poco tiempo**.

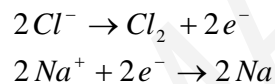
El alumno debe contestar a las siguientes cuestiones:

- 1) ¿La sal es un compuesto covalente o iónico?
- 2) ¿Qué iones forma la sal al disolverse en el agua?
- 3) ¿Qué otros iones existen en la disolución salina?
- 4) ¿Cuál es la fórmula de la especie molecular abundante en la disolución salina?
- 5) Indique qué electrodo actúa de cátodo y cuál de ánodo.
- 6) Señale cómo se desplazan los iones y cuál se dirige al cátodo y cuál al ánodo.
- 7) Explique qué reacciones químicas se producen en los electrodos y justifique a qué sustancia corresponde el olor detectado

Solucionario

- 1) ¿La sal es un compuesto covalente o iónico? Iónico
- 2) ¿Qué iones forma la sal al disolverse en el agua? Cl^- y Na^+
- 3) ¿Qué otros iones existen en la disolución salina? OH^- y H_3O^+
- 4) ¿Cuál es la fórmula de la especie molecular abundante en la disolución salina? H_2O
- 5) Indique qué electrodo actúa de cátodo y cuál de ánodo. El electrodo positivo de la pila se denomina **ánodo** porque a él se dirigen los aniones de la disolución. El electrodo negativo se denomina **cátodo** porque los iones positivos de la disolución, los cationes, se dirigen a él.
- 6) Señale cómo se desplazan los iones y cuál se dirige al cátodo y cuál al ánodo. Contestado en la pregunta anterior
- 7) Explique qué reacciones químicas se producen en los electrodos y justifique a qué sustancia corresponde el olor detectado

La contestación más inmediata que suele dar un alumno es la siguiente:



Si esto ocurre, el Profesor deberá explicar la imposibilidad de que se forme sodio. La explicación dependerá de los conocimientos del alumno. En todo caso habrá de decirle que el producto es hidrógeno.

El olor detectado es “como de lejía” en realidad es el olor del cloro molecular.

Notas para el Profesor.

- 1) El Profesor debe respetar y además estimular la inventiva de los alumnos, por ello, deberá indicarles que son libres de modificar el dispositivo casero o mejorarlo en algunos aspectos.
- 2) Las preguntas propuestas son sólo indicativas y pueden ampliarse a criterio del Profesor.
- 3) Las electrolisis, en disolución acuosa, que pueden hacerse con los reactivos corrientes que suele haber en los Centros, son:

Yoduro de potasio; Sulfato de cobre; Cloruro de cobre; Sulfato de sodio; Nitrato de plomo; Nitrato de plata.