

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**

**ENCUENTRO INTERINSTITUCIONAL E  
INTERDISCIPLINARIO “SALUD Y  
SOCIEDAD” DEL ÁREA DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD, 2012**

**13 Y 14 DE JUNIO DE 2012**

**PRÁCTICA**

**“DESCOMPOSICIÓN Y SÍNTESIS DEL AGUA  
EN MICROESCALA”**

**IQM. ISMAEL SEGURA VAZQUEZ**

[iselseez@yahoo.com.mx](mailto:iselseez@yahoo.com.mx)

**IQ. Ma. Esther del Rey Leñero**

[delrey@unam.mx](mailto:delrey@unam.mx)

**Q. ESPERANZA TORRES REYES**

[Estorre27@gmail](mailto:Estorre27@gmail)

## RESUMEN

La electrólisis del Agua normalmente se realiza en un aparato llamado “Voltámetro de Hoffman”, construido con vidrio en dimensiones macro, el cual contiene una disolución de ácido sulfúrico 0.1 M, en el cual se introducen electrodos de platino o de acero inoxidable, produciéndose la reacción de descomposición del agua en Hidrógeno y Oxígeno.

La síntesis del Agua se realiza haciendo saltar un arco eléctrico de alto potencial en un medio gaseoso, el cual contiene Hidrógeno y Oxígeno en una relación de 2:1, obteniéndose agua en estado líquido.

Sin embargo, estos dos procedimientos pueden realizarse en escala Micro utilizando pipetas Beral y como electrodos agujas de inyectar, las cuales contienen como material principal acero inoxidable.

En cuanto a los voltajes utilizados, en este caso se utiliza una pila de 9 volts para la descomposición del agua y para la síntesis se utiliza una bobina de inducción Tesla.

## OBJETIVOS

Que el alumno:

1. Conozca y comprenda la descomposición del agua en sus elementos y la síntesis de la misma partir de sus elementos.
2. Conozca el concepto de electrólisis.
3. Identifique los gases producidos en la electrólisis.
4. Vincule estos conceptos con el enfoque CTS.

## PROBLEMA A RESOLVER

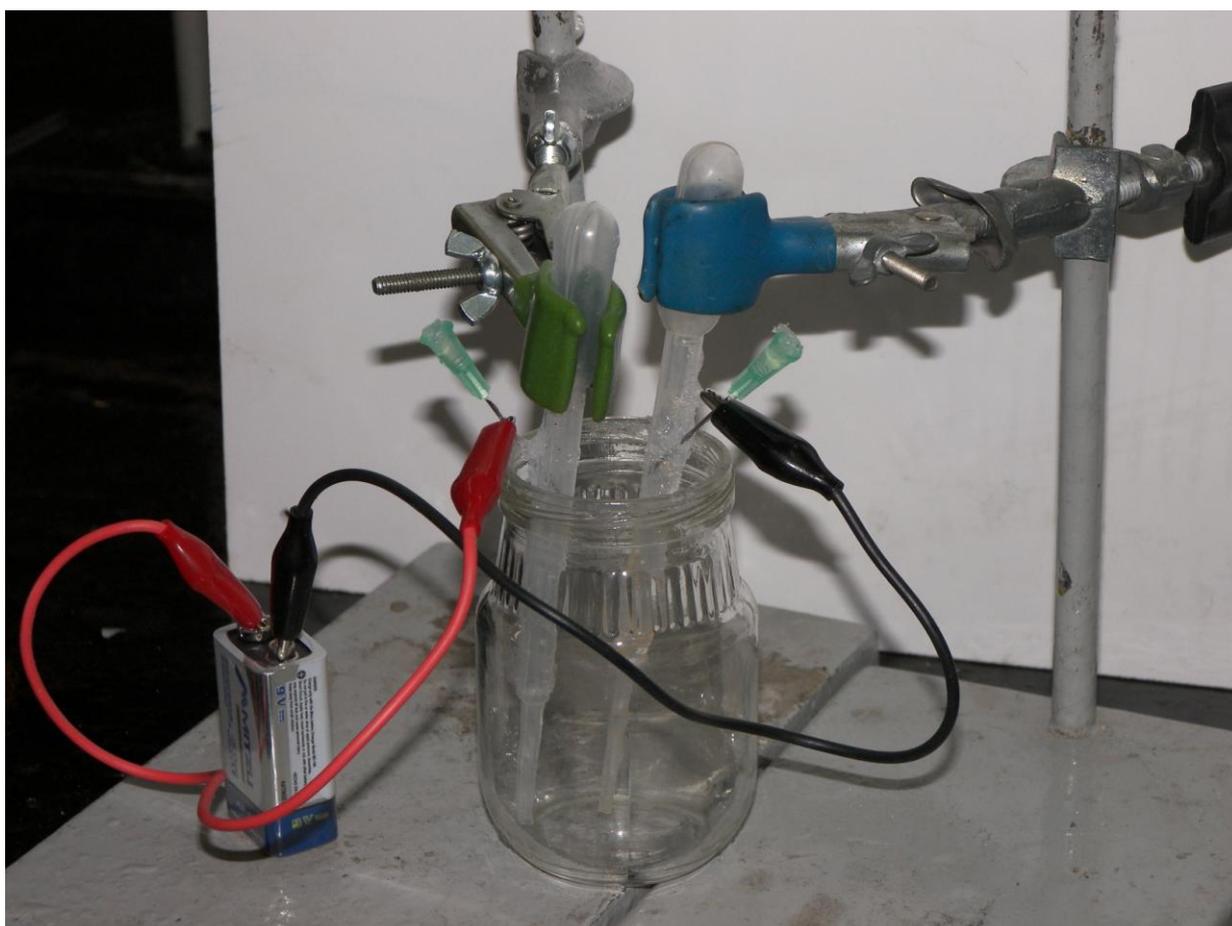
1. ¿Qué es la electrólisis?
2. ¿Cómo se lleva a cabo la electrólisis del agua?
3. ¿Cómo se lleva a cabo la síntesis del agua?
4. ¿Qué es un electrolito?
5. ¿Cuáles son los gases que se producen en la electrólisis del agua?
6. ¿En qué proporción en volumen se producen los gases en la electrólisis del agua?

## ACTIVIDADES PREVIAS

1. Plantear un diagrama de flujo con el propósito de contar con una guía de trabajo experimental.
2. Leer con atención todas las actividades antes de realizarlas, consultando al profesor si existieran dudas.
3. Observar el papel que desempeñan el material, el equipo y las sustancias que se usan en la práctica.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

MATERIALES	SUSTANCIAS
3 Pipetas Pasteur (Beral) de 3 mL	Ácido sulfúrico 0.1 Molar
2 Agujas de inyectar 18G x 1 ½	
4 Agujas de inyectar 21G x 1 ¼	
2 Jeringas hipodérmicas de 5 mL	
2 Vasos de precipitados de 100 mL	
1 Batería de 9 Volts	
4 Cables con caimanes	
1 Bobina de inducción Tesla	



### PROCEDIMIENTO 1. ELECTROLISIS

1. Se introducen 2 agujas de tamaño 21G x 1 ¼ grandes en la parte inferior de las pipetas beral, sellando la unión y la terminal de el agua con silicón en caliente.
2. Se llena una de las jeringas con la disolución de ácido sulfúrico 0.1 M, introduciendo la disolución en las dos pipetas beral.
3. Una vez llenas las pipetas con la disolución, se introducen por la parte abierta en un vaso de precipitados, que a su vez contiene disolución de ácido sulfúrico.
4. Se conecta la pila con las agujas por medio de los cables con caimanes.
5. Se observa el desprendimiento de los gases en la reacción y la proporción de los mismos.

6. Una vez llenas con gases las dos pipetas, se introducen las salidas de cada una de ellas en tubos de ensayo, a la vez que se oprimen las pipetas para que salgan los gases y se llenen con éstos los tubos de ensayo, comprobando la combustión de Oxígeno y el carácter combustible del hidrógeno.

## PROCEDIMIENTO 2. SÍNTESIS

1. Se introducen dos agujas de tamaño 21G x 1 ½ en la parte inferior de una pipeta beral y dos agujas de tamaño 18G x 1 ¼ en la parte superior, sellando las agujas y las uniones con silicón en caliente.
2. Se llena una de las jeringas con una disolución de ácido sulfúrico 0.1 M, introduciendo la disolución en la pipeta beral.
3. Una vez llena la pipeta se introduce la parte inferior de la misma en un vaso de precipitados que también contiene disolución de ácido sulfúrico.
4. Se conecta la pila con las agujas de la parte inferior por medio de los cables con caimanes.
5. Se observa la reacción de electrólisis producida con desprendimiento de gases.
6. Una vez que se haya llenado la pipeta con los gases desprendidos se desconecta la pila y se hace pasar corriente eléctrica de alto potencial con la bobina Tesla.





**TABLA DE RESULTADOS No. 1 ELECTRÓLISIS**

CARACTERÍSTICAS	Agua	CARACTERÍSTICAS	Hidrógeno	CARACTERÍSTICAS	Oxígeno
Fórmula química	H <sub>2</sub> O	Fórmula química	H <sub>2</sub>	Fórmula Química	O <sub>2</sub>
Tipo de enlaces	Cov. Polar	Tipo de enlace	Covalente	Tipo de enlace	Covalente
Conductividad eléctrica	Pura no conduce	Estado físico	Gas	Estado físico	Gas
Estado físico	Líquido	Carácter químico	Combustible	Carácter químico	comburente

**Tabla DE RESULTADOS No. 2 SÍNTESIS**

Reacción de Síntesis	Manifestaciones de la reacción de Síntesis
$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$	A partir de dos gases se obtiene un líquido: agua

--	--

## **GUIA DE DISCUSIÓN**

1. ¿Qué reacción se produce en la electrólisis del agua?
2. ¿Qué gases se producen en la descomposición del agua?
3. ¿Cuál es la proporción de los gases obtenidos?
4. ¿Qué función tiene el electrolito en la electrólisis del agua?
5. ¿Cuál es el gas que se presenta en mayor proporción?
6. ¿Cuál es el gas que se presenta en menor proporción?
7. Analizar los resultados de la actividad experimental, comparando los resultados esperados con los obtenidos.
8. ¿Cuál es la reacción de síntesis del agua?

## **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ELECTRÓLISIS DEL AGUA**

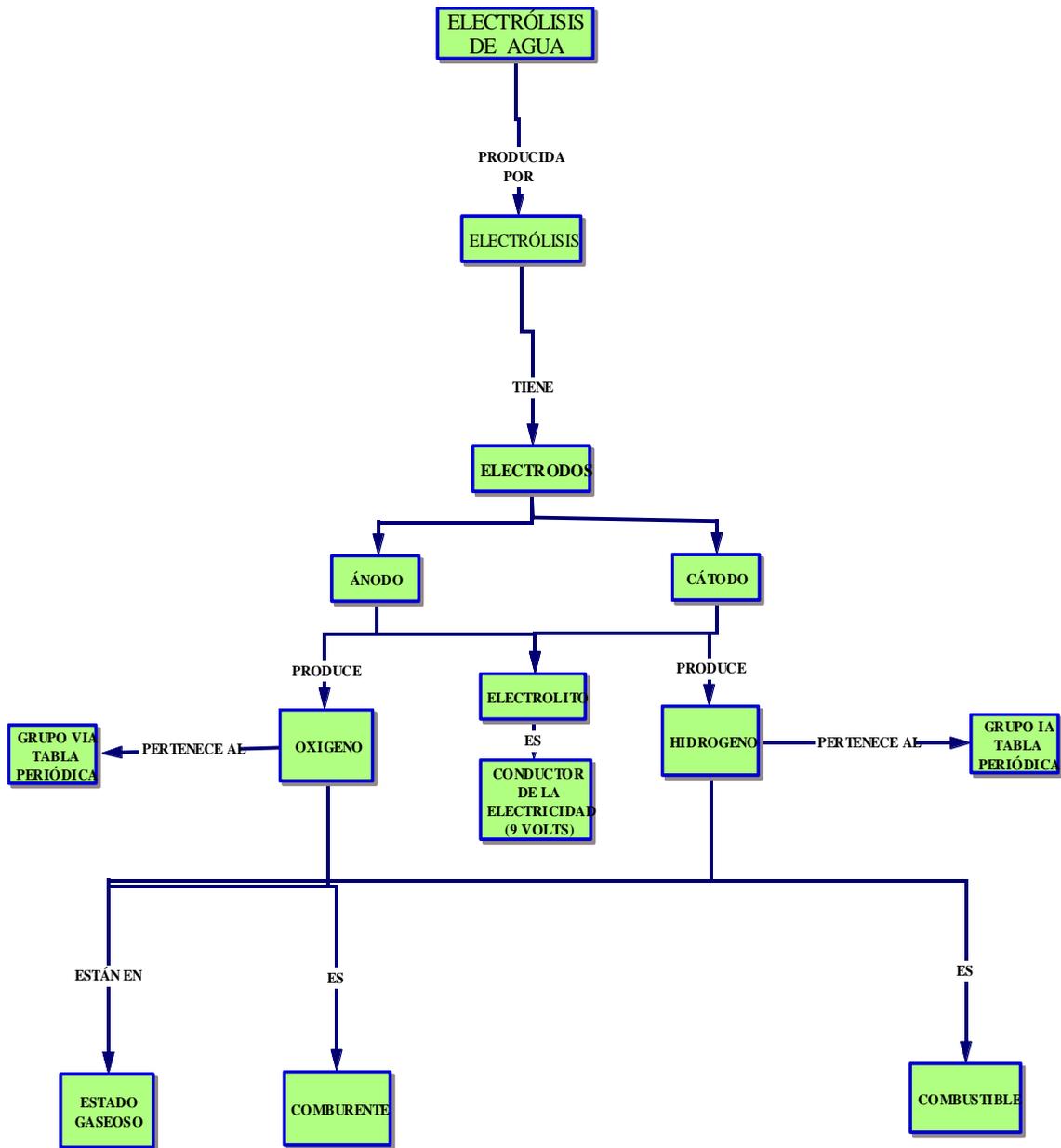
Uno de los recursos energéticos del futuro es el agua, ya que a partir de la descomposición de la misma por electrólisis se podrá obtener un energético muy importante como es el hidrógeno, el cual produce energía limpia, ya que la reacción de combustión de esta gas produce agua.

## **PALABRAS CLAVE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL**

Para relacionar los conocimientos logrados s través de esta actividad, construir un mapa conceptual con los siguientes conceptos:

- Electrólisis
- Electrodo
- Electrolito
- Combustible
- Corriente eléctrica
- Comburente
- Gases
- Pila eléctrica
- Oxígeno
- Grupo IA de la Tabla periódica
- Cables
- Grupo VIA de la Tabla periódica
- Conductor de la electricidad

## **Mapa Conceptual**



## MANEJO DE LOS RESIDUOS

Los residuos que se producen en este experimento de electrólisis son reciclables, el electrolito puede guardarse, o bien puede neutralizarse con NaOH 0.1 M y de esta forma puede desecharse.

La batería puede utilizarse en algunas prácticas más y cuando se termine su vida útil se coloca en un contenedor especial.

## CONCLUSIONES

El agua contenida en un recipiente en condiciones atmosféricas estándar, no se descomponen de manera espontánea en Hidrógeno y Oxígeno porque el cambio de energía libre de la reacción es muy grande.

Si se hace pasar corriente eléctrica directa por medio de electrodos sumergidos en un recipiente que contenga agua pura, no sucede nada porque en el agua no hay suficientes iones para que se conduzca la corriente eléctrica.

Sin embargo, la reacción de descomposición puede inducirse agregándole al agua ácido sulfúrico para formar una disolución 0.1 M, de tal forma que al hacer pasar la corriente eléctrica directa se puede observar la presencia de burbujas de gas en los dos electrodos.

La síntesis del agua se logra haciendo pasar un arco eléctrico de alto potencial en medio de una mezcla de Hidrógeno y Oxígeno gaseosos en una relación de 2:1.

## **REFERENCIAS**

Chang Raymond

Química

Mc Graw Hill México 2007

Garriz Andoni

Tú y la Química

Pearson educación México 2001

Timberlake. Karen

Química Oxford University Press México 1997