

## Propuesta de Secuencia didáctica

### 1. Datos generales de la secuencia didáctica

Asignatura:	Química IV área 1
Autores:	Castellanos Cárdenas Ma. De la Luz Gómez Gutiérrez Alberto Mercado Guerrero Luz del Carmen Ramírez Orozco Juan Gerardo Segura Vázquez Ismael Torres Espinosa Alma Elena Torres Reyes Esperanza Velázquez González Gilda Beatriz
Población:	Alumnos de 6º año del área 1
Unidad en la que se inserta:	Unidad 1: La energía y las reacciones químicas
Duración:	2 sesiones de 50 min
Objetivos:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Relacionar los conocimientos sobre electrolitos, oxidación y reducción con los procesos electroquímicos.</li><li>2. Aplicar el concepto de <i>fem</i> como medio para calcular la diferencia de potencial de las pilas y la espontaneidad de la corrosión.</li><li>3. Obtener la diferencia de potencial experimentalmente utilizando diferentes metales.</li><li>4. Interpretar la transformación de energía química a eléctrica como un hecho cotidiano.</li></ol>

Contenido temático:	<p><b>1.1. Procesos electroquímicos:</b></p> <p>1.1.1. Reacciones de oxidación reducción.</p> <p>1.1.2. Celdas electroquímicas.</p> <p>1.1.3. Potenciales estándar de reducción.</p> <p>1.1.4. Corrosión de metales, un proceso espontáneo</p> <p>1.1.5. Prevención de la corrosión.</p>
---------------------	--

## 2. Introducción o marco teórico en el que se sustenta la secuencia.

- Celdas electroquímicas.

Una celda electroquímica (Galvánica o voltaica) es un dispositivo experimental para generar electricidad por medio de una reacción Redox espontánea.

- Reacciones de Oxidación-reducción.

Son reacciones de transferencia de electrones.

Las semireacciones de Oxidación implican la pérdida de electrones.

Las semireacciones de Reducción implican la ganancia de electrones.

En la ecuación química  $\text{Zn (s)} + \text{CuSO}_4 \text{ (ac)} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu (s)}$

El  $\text{Zn}^0$  se oxida cediéndole 2 electrones al  $\text{Cu}^{2+}$ , el cual se reduce, por lo que el  $\text{Zn}^0$  es el agente reductor y el  $\text{Cu}^{2+}$  es el agente oxidante.

- Potenciales estándar de reducción.

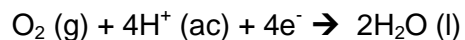
Se define el potencial estándar de reducción como la espontaneidad de que suceda una reacción redox entre dos especies químicas.

Un ejemplo de este tipo de reacciones es la corrosión de metales.

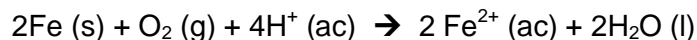
La Corrosión es un término que se aplica al deterioro de los metales por la acción de un proceso electroquímico, para lo cual el metal debe estar en contacto con oxígeno y agua.

Una parte del metal funciona como ánodo, es decir, donde se lleva a cabo la oxidación, por ejemplo:

$\text{Fe (s)} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \text{ (ac)} + 2\text{e}^-$  Los electrones donados por el hierro reducen el Oxígeno atmosférico, produciéndose en otro lado del metal la siguiente reacción:



La reacción completa es la siguiente:



Para calcular la *fem* de un proceso electroquímico se utiliza la siguiente fórmula:

$$E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{ánodo}} - E^{\circ}_{\text{cátodo}}$$

### 3. Requerimientos previos

Requerimientos previos para las actividades				
Actividad	1	2	3	4
<b>Material Biológico</b>	NA	Una fruta diferente para cada equipo, se sugiere piña, naranja, plátano, manzana, papaya, melón, toronja.		
<b>Reactivos</b>	NA	Láminas de Zn, Cu, Mg, Pb y Al Acetona,		
<b>Otros</b>	Plantilla de Google docs que se encuentra en el correo: <a href="mailto:p5quimica@gmail.com">p5quimica@gmail.com</a> con la contraseña: prepa5quimica	Materiales: algodón, lija de agua, Sensores LESA para voltaje pequeño. Instalaciones de los Laboratorios de ciencias, Conexión a internet, Plantilla de Google docs, software LESA, cámaras web.		

#### 4. Desarrollo de la propuesta

<b>Actividad 1.</b>		
Duración estimada: 50 minutos		
<b>Estructura de la actividad</b>		<b>Acciones para la práctica escolar</b>
<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Introducción al contexto</b>	¿Sabes cómo funciona una pila?	Interrogatorio dirigido con la pregunta, guiando sus respuestas hacia el funcionamiento de una pila creando un interés sobre este proceso. (Máximo 5 minutos).
<b>Indagación de ideas</b>	<p>Inducción al trabajo experimental, se realizará una búsqueda de información en internet para completar un cuestionario, el cuál será revisado en plenaria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es la energía eléctrica?</li> <li>2. ¿Cómo se relacionan las reacciones de óxido -reducción con la electricidad?</li> <li>3. ¿A qué se le llama celda electroquímica?</li> <li>4. ¿Qué son los electrodos? y ¿cómo se llaman?</li> <li>5. ¿Qué es la fuerza electromotriz (FEM) o diferencia de potencial?</li> <li>6. ¿Qué es el Volt y con qué aparato se mide?</li> </ol>	<p>Se pretende que los alumnos realicen una investigación bibliográfica con herramientas virtuales e impresas.</p> <p>El cuestionario se contestará de manera colaborativa buscando las respuestas en internet o en sus apuntes (dado que ya hubo sesiones previas donde se revisó el tema en clases teóricas).</p>
<b>Materiales</b>	<p><b>Para la actividad experimental.</b> Es una actividad teórica</p> <p><b>Material biológico:</b></p> <p><b>Reactivos:</b></p>	<p>La plantilla de Google doc se encuentra en el correo: <a href="mailto:p5quimica@gmail.com">p5quimica@gmail.com</a>; con el password: prepa5quimica</p> <p>Se sugiere que el profesor conserve la plantilla original en un archivo aparte para utilizarlo con todos sus grupos sin modificación.</p> <p>Se recomienda que el profesor indique en cuales páginas electrónicas se realizará la</p>

	<p><b>Material de laboratorio:</b></p> <p><b>Equipo multimedia:</b> Computadora, conexión a internet, Plantilla de Google docs, con cuestionario</p>	<p>búsqueda, se sugieren las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://prepa8.unam.mx/colegios/quimica/infocab/index.html">http://prepa8.unam.mx/colegios/quimica/infocab/index.html</a></li> <li>2. <a href="http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r26544.PDF">http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r26544.PDF</a></li> <li>3. <a href="http://rodin.uca.es:8081/xmlui/bitstream/handle/10498/6992/CRITERIO-CELDA.swf?sequence=2">http://rodin.uca.es:8081/xmlui/bitstream/handle/10498/6992/CRITERIO-CELDA.swf?sequence=2</a></li> <li>4. <a href="http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/flashq/redox/fem/fundamnetopilas.htm">http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/flashq/redox/fem/fundamnetopilas.htm</a></li> </ol>
<b>Desarrollo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor envía la liga de la plantilla de Google docs a cada computadora.</li> <li>2. Cada equipo contestará el cuestionario en la plantilla de Google docs ayudado de sus apuntes y mediante búsquedas en internet en un tiempo de 15 min.</li> </ol>	El profesor delimita la búsqueda de información en las páginas establecidas previamente y los guía para que expliquen en forma escrita con sus propias palabras sobre la información obtenida y no copien textualmente.
<b>Análisis de resultados</b>	Una vez completado el cuestionario, se analizará en plenaria proyectando el concentrado de la plantilla.	El profesor reflexionará con los alumnos sobre el funcionamiento de una celda galvánica.
<b>Construcción de explicaciones</b>	Con preguntas a los alumnos en forma aleatoria sobre el tema visto.	El profesor evaluará cualitativamente si la actividad cumplió con los propósitos establecidos.
<b>Conclusiones</b>	<p>Concluir la sesión con una síntesis por parte del profesor.</p> <p>Para finalizar la sesión se harán algunas preguntas que no se contestarán en el momento, pero que servirán para despertar en los alumnos el interés y curiosidad por la segunda sesión, las preguntas son:</p> <p><b>¿Se puede obtener energía eléctrica de</b></p>	Que el profesor indague sobre las ideas de los alumnos sobre qué es lo que genera la energía eléctrica en los alimentos.

	<p>los alimentos?  ¿Cuáles alimentos generan energía eléctrica?  ¿Todos los metales generan el mismo voltaje?</p>	
--	---	--

<p align="center"><b>Actividad 2.</b>  Duración estimada: 50 minutos</p>		
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	
<b>Introducción al contexto</b>	Retomar las preguntas finales de la actividad 1: <b>¿Se puede obtener energía eléctrica de los alimentos?</b> <b>¿Cuáles alimentos generan energía eléctrica?</b> <b>¿Todos los metales generan el mismo voltaje?</b>	Conocer las respuestas de los alumnos para generar una hipótesis.
<b>Indagación de ideas</b>	Recordar los elementos que forman la celda galvánica. Identificar en qué parte de la celda se podría ubicar a la fruta	Que el profesor propicie que los alumnos reflexionen sobre las sustancias presentes en la fruta que son capaces de generar energía eléctrica.
<b>Materiales</b>	<b>Para la actividad experimental.</b>  <b>Material biológico:</b> Una fruta o verdura diferente para cada equipo, se sugiere piña, naranja, plátano, manzana, papaya, melón, toronja.  <b>Reactivos:</b> Láminas de Zn, Cu, Mg, Fe, Pb y Al Acetona (propanona),  <b>Material de laboratorio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algodón, lija de agua de No. 200 o 400, vaso de precipitados de 30 mL.</li> </ul> <b>Equipo multimedia:</b>	Las láminas de los metales se deben lijar y limpiar con acetona para eliminar óxidos. Se recomienda que cada equipo trabaje con una fruta diferente, en caso contrario la plantilla deberá ser modificada. Recordarles el uso adecuado de los sensores. El profesor puede sugerir utilizar también algunas verduras como chayote, papa y jitomate.

	<p>Computadora, sensores LESA para voltaje pequeño.  Instalaciones de los Laboratorios de ciencias,  Conexión a internet, Plantilla de Google docs, software LESA, cámaras web.</p>	
<b>Desarrollo</b>	<p>Practica “ Una pila Comestible”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor enviará la liga con la plantilla de Google docs para el vaciado de los resultados.</li> <li>2. Limpiar cada lámina con la lija de agua y el algodón con acetona.</li> <li>3. Conectar la interface y activar el software LESA,</li> <li>4. Armar un dispositivo como se muestra la figura 1, con la fruta correspondiente a cada equipo considerando al Cu como electrodo de referencia, (ánodo) y Pb en el cátodo.</li> <li>5. Se realiza la lectura del voltaje con el sensor LESA, y se registra en la plantilla de Google docs.</li> <li>6. Se cambia el metal que se encuentra en el cátodo por otro metal, y se registra nuevamente la lectura. Repetir este procedimiento con cada metal conservando siempre al Cu en el ánodo.</li> </ol>	<p>Durante la práctica el profesor debe verificar que cada equipo ingrese sus resultados en su pestaña correspondiente de la plantilla, y no modificar los resultados de otros equipos. También se recomienda que cada equipo tome fotos de su experimento para evidenciarlo.</p>
<b>Análisis de resultados</b>	<p>Una vez completada la plantilla de Google docs por cada equipo, se analizará en plenaria proyectado el concentrado.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué crees que queremos eliminar con la limpieza de los metales?</li> <li>2. ¿Cuál es el ánodo?</li> <li>3. ¿Cuál es el cátodo?</li> <li>4. ¿Cómo esperas que sean los resultados obtenidos por los otros equipos al utilizar diferentes frutas?, explica tu respuesta.</li> </ol>	<p>Reflexionar con los alumnos que no todos los metales tienen el mismo potencial de reducción; y que las frutas aportan electrolitos necesarios para la conducción de la corriente eléctrica.</p> <p>Analizando los resultados de los voltajes obtenidos se hará notar que metales producen mayor voltaje, debido a su ubicación en la tabla de potenciales de reducción. Ya que entre más separados se encuentren en la tabla, la diferencia de potencial será mayor.</p>



	<p>5. ¿Qué tipo de sustancias genera la corriente eléctrica al contacto con los electrodos?</p> <p>6. ¿Cuál de los metales produce mayor voltaje?</p>	
<b>Construcción de explicaciones</b>	Reflexionar sobre las respuestas a las preguntas iniciales.	<p>El profesor propiciará la comparación entre los componentes de las frutas y los que forman una celda.</p> <p>Se propone reflexionar sobre la estructura interna de los materiales que conducen la electricidad.</p> <p>Seleccionar los materiales utilizados para la obtención de un mayor voltaje.</p>
<b>Conclusiones</b>	Que los alumnos observen que la diferencia de potenciales se debe a la presencia de diferentes metales y no a las frutas.	El profesor deberá hacer hincapié en que los alumnos relacionan las conclusiones obtenidas con los propósitos iniciales de esta actividad, así como comprobar si la hipótesis emitida es falsa o verdadera.



Figura 1

## 5. Referencias

- Avila, Javier/ Genesca, Joan, (1999). Más allá de la Herrumbre Tomo I, Fondo de cultura Económica México
- Chang, Raymond. (2003). Química. Mc Graw Hill México. pp 765-783
- Garritz, A. (2001)Tú y la química. Prentice Hall. pp. 741-762
- Hein, Morris. (1992) Química. Grupo editorial Iberoamericana. pp 507-513
- <http://prepa8.unam.mx/colegios/quimica/infocab/index.html>
- <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r26544.PDF>
- <http://rodin.uca.es:8081/xmlui/bitstream/handle/10498/6992/CRITERIO-CELDA.swf?sequence=2>
- <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/flashq/redox/fem/fundamnetopilas.htm>