



QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

**GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS
DE LABORATORIO
2023**

ACTIVIDAD DE LABORATORIO N°3

CONTENIDOS

Esta actividad propone integrar transversalmente contenidos abordados durante el curso y completar con actividades realizadas de manera remota. Para ello el estudiante debe contar con saberes previos en:

- Compuestos y fórmulas químicas.
- Reacciones Redox.
- Electroquímica.
- Pila galvánica.
- Electrólisis.

IMPORTANTE

Concurra a la práctica de laboratorio habiendo leído la guía propuesta para el desarrollo del tema. Las observaciones derivadas de las experiencias las completará durante la realización del trabajo práctico.

Además, es muy importante que vea el documento de Higiene y Seguridad preparado por el equipo docente y que está visible en la plataforma MOODLE.

El trabajo práctico se desarrollará en el laboratorio de docencia de la DETI, en el horario establecido de acuerdo a la comisión asignada. Es necesario que cada estudiante cumpla con las siguientes consignas:

1. Usar guardapolvo para evitar daños y/o contaminación de su ropa.
2. Asistir con calzado o vestimenta adecuada, evitando llevar ojotas, sandalias, pantalón corto o faldas.
3. Contar con elementos de uso personal como guantes, barbijo descartable, protector ocular, elemento para recoger el cabello, rollo de papel descartable, repasador, rejilla, marcador indeleble y bolsa de higiene personal.
4. Conocer los contenidos disciplinares indispensables que le permitan optimizar esta instancia de aprendizaje.
5. Dejar las mesadas y materiales limpios y ordenados al finalizar la actividad.
6. Reponer el material que rompa y/o deteriore.
7. Consultar periódicamente en la plataforma MOODLE (AULAABIERTA), con el fin de estar informado acerca del cronograma de actividades, temas a desarrollar en el trabajo práctico, calificaciones, anuncios, etc.

OBJETIVOS

- Conocer procesos electroquímicos.
- Identificar especies oxidantes y reductoras.
- Interpretar el concepto de potencial de pila.
- Diferenciar el funcionamiento de celdas galvánicas y electrolíticas.

MATERIALES

VIDRIO

Vasos de precipitado
Algodón
Tubo en forma de U
Cables conductores
Pinzas cocodrilo
Batería de 9 Voltios
Electrodos de grafito

EQUIPAMIENTO

Voltímetro

REACTIVOS

Láminas de cobre
Láminas y clavos de hierro
Láminas de zinc
Cinta de magnesio
Sulfato cúprico 1M
Sulfato de magnesio 1M
Sulfato de zinc 1M
Sulfato ferroso 1M
Solución saturada de NaCl o KCl

DESARROLLO

Primera parte:

Observar el funcionamiento de celdas galvánicas armadas con diferentes electrodos y registrar el potencial establecido para cada caso.

Celda Galvánica N°1

Semicelda A. Electrolito: disolución de $ZnSO_4$ 1M; electrodo: Zn metálico.
Semicelda B. Electrolito: disolución de $CuSO_4$ 1M; electrodo: Cu metálico.

Celda Galvánica N°2

Semicelda A. Electrolito: disolución de $FeSO_4$ 1M; electrodo: Fe metálico.
Semicelda B. Electrolito: disolución de $CuSO_4$ 1M; electrodo: Cu metálico.

Celda Galvánica N°3

Semicelda A. Electrolito: disolución de $MgSO_4$ 1M; electrodo: Mg metálico.
Semicelda B. Electrolito: disolución de $CuSO_4$ 1M; electrodo: Cu metálico.

Procedimiento para armar las celdas:

Celda Galvánica N°1

1. Tomar dos vasos de precipitado, en uno de ellos colocar solución de $CuSO_4$ 1M y en el otro, solución de $ZnSO_4$ 1M. Completar, en ambos casos, hasta aproximadamente la mitad del contenido de los vasos de precipitado.
2. Introducir en el vaso con solución de $CuSO_4$ la lámina de Cu (electrodo de Cu) y en la que contiene la solución de $ZnSO_4$ la lámina de Zn (electrodo de Zn).
3. Conectar el electrodo de Zn al polo negativo del voltímetro y el electrodo de cobre al polo positivo con los cables conductores, tal como se muestra en la Figura N°1. Observar que la aguja del voltímetro se mantiene en cero, indicando que no circula corriente porque el circuito está abierto.
4. Llenar el tubo en U con la solución de NaCl o KCl y tapar cada extremo con algodón.
5. Invertir el tubo en U e introducir un extremo en la solución de $CuSO_4$ y el otro en la $ZnSO_4$, como muestra la Figura N°1, cuidando que no quede aire en su interior.
6. Anotar la lectura del voltímetro.
7. Repetir el procedimiento de armado (pasos 1 al 6) para la Celda Galvánica N°2.
8. Repetir el procedimiento de armado (pasos 1 al 6) para la Celda Galvánica N°3.

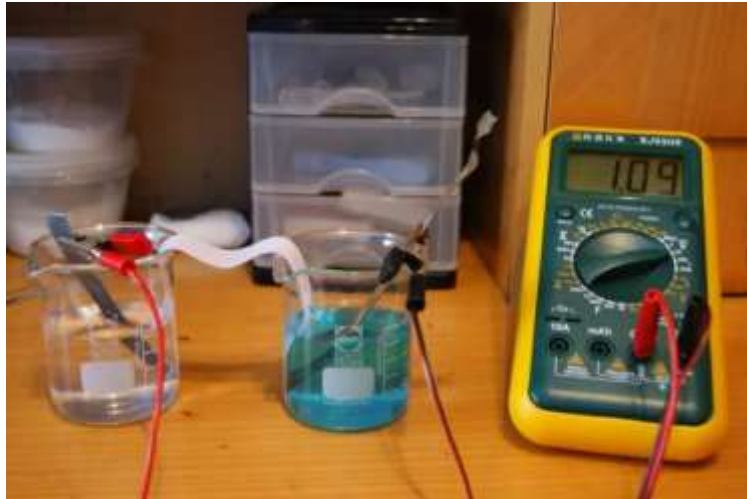


Figura N°1. Esquema armado de una celda galvánica.

Actividades

- Realizar un esquema para cada pila, indicando ánodo y cátodo.
- Representar cada pila con el diagrama de barras.
- Indicar el sentido de circulación de los electrones en el esquema.
- Determinar el potencial de la celda.

Celda Galvánica Esquema N°1

Diagrama de barras:

Potencial de la Pila:

Celda Galvánica Esquema N°2

Diagrama de barras:

Potencial de la Plia:

Celda Galvánica Esquema N°3

Diagrama de barras:

Potencial de la Plia:

Segunda Parte:

Realizar la electrólisis de cloruro de sodio en solución acuosa y establecer las principales diferencias que existen con la pila galvánica.

Procedimiento de electrólisis:

1. Armar el dispositivo de acuerdo a la Figura N°2.

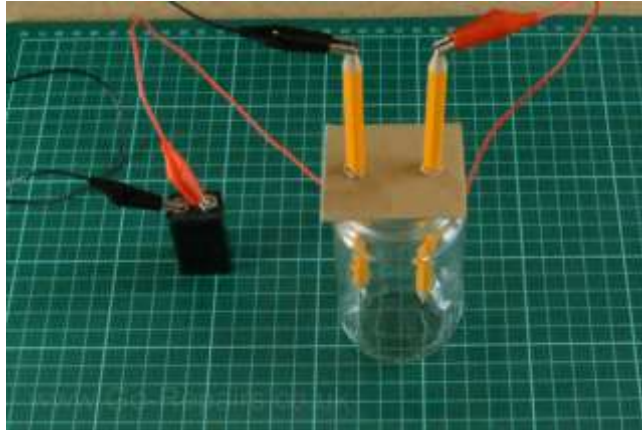


Figura N°2. Esquema armado de una celda electrolítica.

2. Colocar la solución acuosa de NaCl, agregar unas gotas de fenolftaleína e introducir los electrodos de grafito.
3. Conectar a cada electrodo de grafito los cables conductores utilizando las pinzas cocodrilo.
4. Cerrar el circuito con la batería y hacer circular la corriente por aproximadamente 10 minutos.
5. Registrar los cambios observados.
6. Desconectar la fuente, retirar los electrodos y observar si han cambiado de aspecto. Registrar.

Actividades:

- Escribir las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.

.....
.....

- Consignar las principales diferencias entre una celda galvánica y una celda electrolítica.

.....
.....
.....
.....

Tercera Parte

Pasivación del hierro

1. Limpiar con papel de lija la superficie de los clavos y lavarlos con agua. Luego secarlos bien.
2. Colocar solución de HNO_3 al 30% en un tubo de ensayo e introducir uno de los clavos. Dejarlo durante 2 minutos.
3. Sacar el clavo y lavarlo con agua. Continuar los lavados hasta que el agua presente un pH neutro (verificar con banda de pH).

- Observar el fenómeno que tiene lugar y describirlo:

Color inicial de la solución

Color final de la solución

Liberación de gases negativo / positivo (rodear la opción correcta)

Color de los gases

Aspecto inicial del clavo

Aspecto final del clavo

- Considerando el potencial estándar de reducción para cada especie,

$E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe} = -0,037 \text{ V}$; $E^\circ \text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,78 \text{ V}$, indicar:

Hemireacción de reducción

Hemireacción de oxidación

Reacción global indicando los estados de agregación para los reactivos y los productos:

.....

Potencial de la celda

4. Colocar solución de H_2O_2 al 3% en dos tubos de ensayo. Rotularlos. Colocar un clavo limpio en uno de los tubos y el clavo donde el hierro fue pasivado en el otro. Señalar la diferencia de comportamiento.

- Observar el fenómeno que tiene lugar y describirlo:

Clavo sin pasivar

Clavo pasivado

Cuarta parte

Corrosión en agua

1. Tomar 4 tubos de ensayo e introducir un clavo en cada uno.
2. Cubrir los clavos con agua destilada, agua hervida, solución de cloruro de sodio y solución de ácido clorhídrico.
3. Completar el cuadro.

	Observaciones
Clavo + H ₂ O destilada	
Clavo + H ₂ O destilada hervida	
Clavo + solución de NaCl	
Clavo + solución de HCl	

Quinta parte

Protección catódica

1. Mezclar en dos cristalizadores solución de NaCl y solución de K₃Fe(CN)₆ (hexaciano ferrato (III) de potasio) en partes iguales y 5 ó 6 gotas de fenolftaleína.
2. En uno de los cristalizadores introducir un clavo sin modificaciones y otro doblado. En el otro cristalizador introducir dos clavos (uno arrollado con alambre de Cu y otro con cinta de Mg) teniendo la precaución que no se toquen.
3. Notar los cambios de color y de apariencia en los clavos y en el medio que los rodea.
4. Si se observara la aparición de un color azul intenso es debido a la presencia del compuesto denominado azul de Turnbull, Fe₃[Fe(CN)₆]₂ que permite reconocer la presencia de iones Fe²⁺.
5. Completar el cuadro.

Sistema	Hemireacciones y Observaciones
CLAVO SIN MODIFICAR	Hemireacción de reducción Hemireacción de oxidación Potencial de la celda Reconocimiento zona anódica Color Partes del clavo Reconocimiento zona catódica Color Partes del clavo

<p>CLAVO DOBLADO</p>	<p>Hemireacción de reducción</p> <p>Hemireacción de oxidación</p> <p>Potencial de la celda</p> <p>Reconocimiento zona anódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p> <p>Reconocimiento zona catódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p>
<p>CLAVO CON ALAMBRE DE COBRE</p>	<p>Hemireacción de reducción</p> <p>Hemireacción de oxidación</p> <p>Potencial de la celda</p> <p>Reconocimiento zona anódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p> <p>Reconocimiento zona catódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p>
<p>CLAVO CON CINTA DE MAGNESIO</p>	<p>Hemireacción de reducción</p> <p>Hemireacción de oxidación</p> <p>Potencial de la celda</p> <p>Reconocimiento zona anódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p> <p>Reconocimiento zona catódica</p> <p>Color</p> <p>Partes del clavo</p>

Conclusiones:

--

Nombre y Apellido del alumno	Nombre y Apellido del docente
Firma	Firma
Fecha: Mendoza, de 2023	