

REACCIONES REDOX

ESTÁNDARES				
QUB1.1.1.	QUB1.2.1.	QUB3.19.2.	QUB3.19.3.	QUB3.20.1.

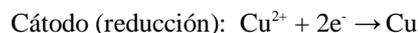
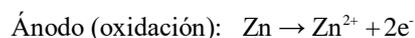
CONSTRUCCIÓN DE UNA CÉLULA GALVÁNICA: PILA DANIELL

Objetivos

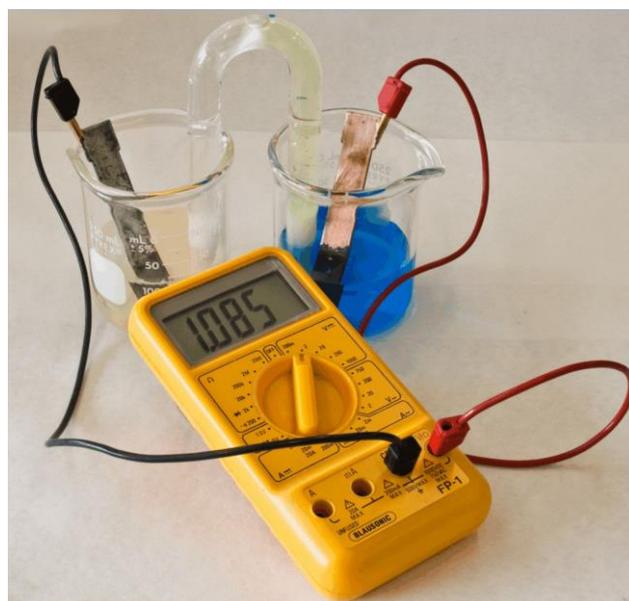
- Construir una célula galvánica conectando adecuadamente dos semiceldas en condiciones estándar
- Unir las semiceldas con hilo conductor y puente salino
- Medir la fem de la pila resultante

Fundamento

En la pila Daniell se transforma la energía química del proceso redox $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$ en energía eléctrica, para lo cual se separan las dos semirreacciones del proceso en dos semiceldas:



que se unirán mediante un puente salino de NaCl. La fem de la pila resultante se medirá con un voltímetro puesto en cc.



Reactivos

- Disolución 1 M de ZnSO_4
- Disolución 1 M de CuSO_4
- Disolución de salmuera (saturada) de NaCl (poner gran exceso de sal)
- Electrodo de Zn y de Cu, con sus superficies lijadas para eliminar suciedad y óxidos, facilitando el contacto eléctrico

Material

- 2 vasos de precipitados de 250 mL
- Voltímetro o polímetro con cables y pinzas de cocodrilo
- Electrodo de Zn y electrodo de Cu
- Tubo en "U"
- Algodón

Procedimiento

1. Preparar el ánodo poniendo unos 100 mL de la disolución de ZnSO_4 en un vaso de precipitados. Introducir el electrodo de Zn en esa disolución y unirlo mediante pinza y cable negro al conector COM del voltímetro
2. Preparar el cátodo poniendo unos 100 mL de la disolución de CuSO_4 en el otro vaso de precipitados. Introducir el electrodo de Cu en esa disolución y unirlo mediante pinza y cable rojo al conector V (+) del voltímetro
3. Encender el voltímetro ¿Se observa fem?
4. Preparar el puente salino llenando completamente el tubo en "U" con la disolución saturada de salmuera (introduciendo además más sal en su interior), tapando los extremos con tapones de algodón y rellenando y

humedeciendo finalmente el algodón con la salmuera. Se puede intentar substituir el puente salino por una tira de papel de filtro o un trozo de papel de secar manos.

5. Invertir el tubo en "U" (con cuidado para que no caiga la disolución) e introducirlo en los vasos de precipitados, cada rama en cada tubo. No debe quedar una zona hueca, sin disolución, en el tubo, pues se impediría el paso de iones de una semicelda a la otra.

6. Ahora el voltímetro marcará una fem.

Anotarla:

$$E = \quad V$$

7. Sustituir el puente salino por una tira de papel de filtro ¿Funciona?

Cuestiones

1. ¿Por qué no se aprecia fem antes de conectar las semiceldas con el puente salino? ¿No existe?
2. Dibujar el esquema de la pila. Identificar todas las partes. Indicar el flujo de electrones y el de iones.
3. Representar simbólicamente la pila.
4. A partir de las tablas de potenciales estándar determinar la fem que se puede esperar de la pila. ¿Coincide el valor medido con el valor previsto?
5. ¿Qué le sucede al voltaje en el transcurso del tiempo? ¿Por qué?
6. ¿Cómo varía la masa de cada electrodo? Justificar la respuesta

ELECTRÓLISIS DEL AGUA EN MEDIO ÁCIDO

Objetivos

- Construir una cuba electrolítica para producir la electrólisis del agua en medio ácido

Fundamento

Los procesos redox que tienen lugar en la electrólisis del agua en medio ácido son:

Ánodo (oxidación): se desprende oxígeno	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}^+ + 2\text{e}^-$	-1,23 V
Cátodo (reducción): se desprende hidrógeno	$2 \text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0,00 V
Reacción global:	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$	-1,23 V

En la práctica se necesita una fem de 1,6 a 1,8 V. Utilizaremos para ello una pila de 4,5 V

Reactivos

- Agua destilada
- Ácido sulfúrico concentrado

Material

- Vaso de precipitados de 1L (vaso grande para poder introducir en él la mano)
- 2 tubos de ensayo
- 2 electrodos curvados con hilo de platino
- Conductores
- Pila de 4,5 V

Procedimiento

1. Poner unos 800 mL de agua destilada en el vaso de precipitados de 1 L.
2. Llenar un tubo de ensayo con agua destilada. Taponarlo





PRÁCTICA DE LABORATORIO DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA

con el pulgar, invertirlo e introducirlo en el agua del vaso de precipitados. Destapar el tubo. De esta forma el tubo de ensayo queda lleno de agua e introducida su boca en el agua. Hacer lo mismo con el otro tubo. No se pueden burbujas de aire en la parte superior del tubo, de lo contrario hay que repetir el proceso.

3. Introducir los electrodos de tal forma que los hilos de platino queden en la parte inferior y dentro del tubo de ensayo.
4. Añadir unos 4 mL de ácido sulfúrico concentrado y homogeneizar con una varilla de vidrio.
5. Conectar el electrodo del ánodo al polo + de la pila (el terminal pequeño), y el electrodo del cátodo al polo – de la pila.
6. Comienza la electrólisis, liberando oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo. Como estos gases se producen dentro del tubo de ensayo, burbujan hacia la parte superior quedando almacenados allí, empujando al agua hacia abajo.

Cuestiones

- 1 ¿Qué relación cumplen los volúmenes de hidrógeno y oxígeno? Justificar el resultado
- 2 ¿Por qué se le añade ácido sulfúrico?
- 3 Si el agua no es pura ¿se podrá producir electrólisis de otras especies?

QUB1.1.1. Aplica habilidades necesarias para a investigación científica traballando tanto individualmente como en grupo, formulando preguntas, identificando problemas, recollendo datos mediante a observación ou a experimentación, analizando e comunicando os resultados, e desenvolvendo explicacións mediante a realización dun informe final.

QUB1.2.1. Utiliza o material e os instrumentos de laboratorio empregando as normas de seguridade adecuadas para a realización de experiencias químicas.

QUB3.19.2. Deseña unha pila coñecendo os potenciais estándar de redución, utilizándoos para calcular o potencial xerado formulando as semirreaccións redox correspondentes, e constrúe unha pila Daniell.

QUB3.19.3. Analiza un proceso de oxidación-redución coa xeración de corrente eléctrica representando unha célula galvánica.

QUB3.20.1. Describe o procedemento para realizar unha volumetría redox, realizando os cálculos estequiométricos correspondentes.



**PRÁCTICA DE
LABORATORIO**
DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA