

TRABAJO PRÁCTICO N° 5

REACCIONES REDOX

OBJETIVO.

- Estudiar reacciones redox en diferentes procesos: reacción en tubo, celdas galvánicas, celdas electroquímicas.
- Construir celdas galvánicas y electroquímicas.

INTRODUCCIÓN

Las reacciones químicas pueden clasificarse en reacciones sin transferencia de carga y reacciones con transferencia de carga. Estas últimas se denominan reacciones de óxido-reducción o redox e implican un aumento del estado de oxidación de un reactivo (el que se oxida) y una disminución del estado de oxidación de otro reactivo (el que se reduce). Estas reacciones ocurren en diferentes procesos electroquímicos, espontáneos o no que son de importancia en la obtención de energía eléctrica, en la electrodeposición en metalurgia y en el entendimiento y prevención de la corrosión (ataque a metales por alguna sustancia del entorno).

Las reacciones redox espontáneas ocurren cuando las diferencias de los potenciales de los electrodos ($\Delta E = E_{\text{catodo}} - E_{\text{ánodo}}$) son positivas y pueden ser utilizadas para obtener energía, ya sea en forma de calor o eléctrica, es decir con estas reacciones se obtiene energía eléctrica a partir de una transformación química. Por el contrario, las reacciones no espontáneas que ocurren cuando esa diferencia de potenciales es negativa, requieren energía eléctrica para producir un cambio químico.

En los procesos electroquímicos la corriente eléctrica se transporta en fase sólida por medio de electrones que se mueven a través de cables, electrodos metálicos y electrodos de grafito; y en fase líquida por medio de iones que se mueven en soluciones y en sales fundidas.

PROCEDIMIENTO

Nota 1: antes de iniciar el trabajo asegurarse de que los electrodos y el material estén bien limpios.

Nota 2: en todos los pasos de las experiencias se deberá indicar el resultado esperado de acuerdo a los conocimientos teóricos, analizar si se observa algún cambio o no, interpretar las reacciones químicas con ecuaciones químicas y justificar la concordancia o no de la experiencia con la teoría.

Nota 3: hacer esquemas de las celdas indicando ánodo, cátodo, sentido de circulación de electrones y sentido de circulación de iones.

PARTE EXPERIMENTAL

1- Comparar las tendencias redox de los iones Ag^+ , Cu^{2+} , Zn^{2+} y H^+

Material necesario:

Gradillas

Tubos de ensayo

Granallas de Zn

Vírtulas de Cu

Soluciones de AgNO_3 0,1 M, CuSO_4 0,1 M, ZnSO_4 0,1 M, HCl 6M

Preparar las siguientes mezclas en tubos de ensayos y completar el cuadro con los cambios observados y la ecuación química que corresponde a la reacción que se deduce de lo observado (en el caso que haya habido reacción):

Tubo N°	2 ml de solución de	Metal	Cambios observados	Ecuación química
1	AgNO ₃	Cu		
2	ZnSO ₄	Cu		
3	HCl 6M	Cu		
4	AgNO ₃	Zn		
5	CuSO ₄	Zn		
6	HCl 6M	Zn		

Ordenar a los iones Ag⁺, Cu²⁺, Zn²⁺ y H⁺, según orden creciente de sus potenciales de reducción.

Comparar los resultados cualitativos obtenidos con los valores de la tabla de potenciales de reducción.

2-Construcción de una celda voltaica

- En un vaso de precipitados de 100 ml colocar solución de ZnSO₄ 1M y un electrodo de Zn.
- En un segundo vaso de precipitados de 100 ml colocar solución de CuSO₄ 1M y un electrodo de Cu.
- Conectar ambos electrodos a un voltímetro.
- Colocar un puente salino (tubo en U con gel de agarosa y KCl a saturación).

3- Pila de concentración

- En un vaso de precipitados de 100 ml colocar solución de CuSO₄ 1,00 M y un electrodo de Cu.
- En un segundo vaso de precipitados de 100 ml colocar solución de CuSO₄ 0,01M y un electrodo de Cu.
- Conectar ambos electrodos a un voltímetro.
- Colocar un puente salino.

4- Acumulador de plomo

- En un vaso de precipitados de 250 ml se coloca H₂SO₄ 4,5M y se sumergen dos electrodos de Pb, los cuales se mantendrán bien separados.
- Conectar una fuente de energía externa a 3 voltios durante un tiempo.
- Desconectar la fuente y conectar un voltímetro a los electrodos.

5- Discusión

- Discutir los resultados con los otros grupos, comparar con los valores teóricos.
- Hacer un cuadro comparativo, donde se indiquen las semejanzas y diferencias de las tres construcciones anteriores.
- Buscar y explicar un ejemplo de transferencia de electrones en los sistemas biológicos.
- Buscar un ejemplo de proceso redox utilizado en la industria de los alimentos.