

CONSTRUCCION Y UTILIZACION DE UN ELECTRODIALIZADOR EN SERIE PARA LABORATORIO

Antonio Montes-Rojas* y Luis Manuel Álvarez Cerda

Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, CP 78250, San Luis Potosí, S.L.P. México

Curvas de polarización

La Figura 1S esquematiza una curva de polarización típica en la que ocurren cada uno de los procesos mencionados durante el transporte iónico.

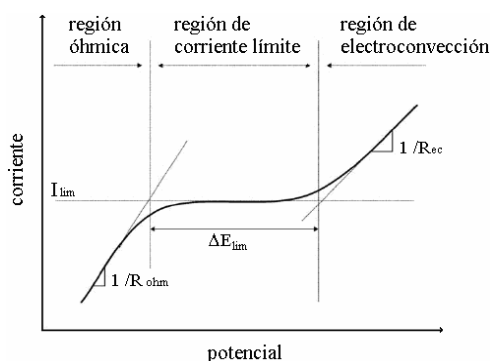


Figura 1S. Esquema de una curva típica de polarización experimental en donde se aprecian las tres zonas características: Región óhmica, región de corriente límite y región de electroconvección

Una curva de polarización típica posee tres regiones características:

1. Región óhmica. A bajas densidades de corriente se tiene una relación lineal entre la corriente y el potencial que se desarrolla en la membrana durante la migración de los contraiones a través de ella. El proceso está gobernado por la ley de Ohm y muestra que cuando la densidad de corriente se incrementa la concentración del contraión en la capa de difusión del diluido disminuye y la resistencia se incrementa.

2. Región de corriente límite. En esta zona se observa una meseta ya que la corriente permanece casi constante aún con los incrementos de potencial. En esta región se inicia la electrólisis del agua generándose nuevas especies (H⁺ y OH⁻) que serán las encargadas de transportar la carga en solución, disminuyendo la eficiencia de la corriente. La frontera entre estas regiones indica el valor de la corriente límite, i_{lim} (o I_{lim}) el cual puede ser obtenido por el método de las tangentes puesto que ocurre un cambio de pendiente marcado o por el método de Cowan y colaboradores.¹

3. Región de electroconvección. El aumento de la corriente ocurre nuevamente y puede deberse a diferentes razones. Entre las diferentes teorías que explican este efecto, la propuesta por Rubins-

tein y colaboradores^{2,3} parece más realista ya que considera que las cargas fijas no están distribuidas homogéneamente en la superficie de la membrana por lo que la interacción con el campo eléctrico desestabiliza la capa de difusión destruyéndola, reactivando así el transporte de las especies iónicas en esas regiones, y por consecuencia el aumento de la corriente.

Algunos ejemplos de curvas de polarización obtenidas con este dispositivo se muestran en la Figura 2S.

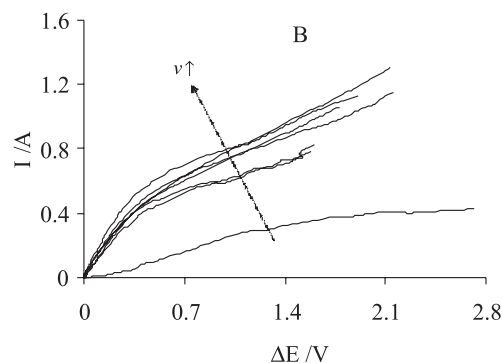


Figura 2S. Curvas de polarización para la membrana ACS a diferentes velocidades de alimentación (v : 0, 2,5, 5, 10, 15, 25, 35 mL min⁻¹) a 0,1 M de nitratos

Curvas de Cowan para determinar la i_{lim}

Este método considera que el voltaje que pasa por una celda de electrodiálisis (V) consta de diferentes términos de potencial entre los que se encuentran el potencial en los electrodos V_e , el potencial debido a la polarización por concentración V_c , el potencial por polarización V_p y los términos óhmicos IR_{ohm} :

$$V = IR_{ohm} + V_c + V_e + V_p \tag{1}$$

A partir de esta expresión se puede obtener la expresión siguiente al dividir entre la corriente que fluye en la celda:

$$\frac{V}{I} = R_{ohm} + \frac{(V_c + V_e + V_p)}{I} \tag{2}$$

De acuerdo con Cowan y Brown¹ se puede utilizar esta ecuación para obtener la curva de V/I en función del recíproco de la corriente

*e-mail: antonio.montes@uaslp.mx

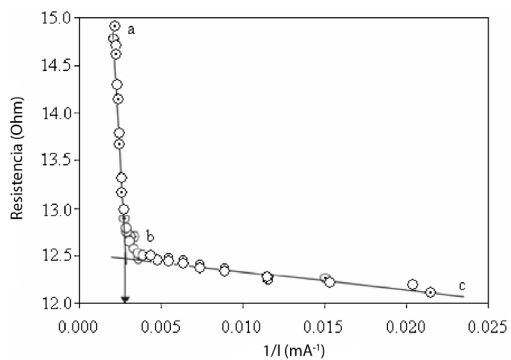


Figura 3S. Obtención de la corriente límite a partir de una curva de Cowan

que fluye en la celda (I^1) para obtener la corriente límite (Figura 3S).

Según estos autores la intersección de las líneas a-b y b-c generan el valor de i_{lim} (o I_{lim}).

REFERENCIAS

1. Cowan, D.; Brown, J.; *Ind. Eng. Chem.* **1959**, *51*, 1445.
2. Rubinstein, I.; Zaltaman, B.; *Phys. Rev. E* **2000**, *62*, 2238.
3. Balster, J.; Yildirim, M. H.; Stamatialis, D. F.; Ibanez, R. Lammertink, R. G. H.; Jordan, V.; Wessling, M.; *J. Phys. Chem. B* **2007**, *111*, 2152.