

Experimento 11

Polarización potenciodinámica



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto Innova-Docencia

2021-2022

Nº250

INTRODUCCIÓN

FUNDAMENTOS

La corrosión electroquímica consta de dos semi-reacciones; la anódica en la que el metal se disuelve y la catódica en la que se captan los electrones procedentes de la reacción anódica. Estas dos semi-reacciones determinan un potencial de corrosión (E_{corr}) y una densidad de corriente de corrosión (i_{corr}). A partir de i_{corr} posible calcular la velocidad de corrosión mediante la Ley de Faraday.

Un sistema celda-potenciostato como el que se muestra en la **Figura 1** permite obtener E_{corr} , i_{corr} y otros parámetros relevantes de manera rápida, por lo que los ensayos electroquímicos complementan a otros ensayos de mayor duración como los de tipo gravimétrico.

Los ensayos electroquímicos más comunes son el *Método de resistencia de polarización* y el *Método de intersección*.

APLICACIONES PRÁCTICAS

- Comparación rápida entre materiales.
- Estudio de mecanismos de corrosión.

OBJETIVOS

- Demostrar la relación entre semi-reacciones anódicas y catódicas y la curva de polarización resultante.

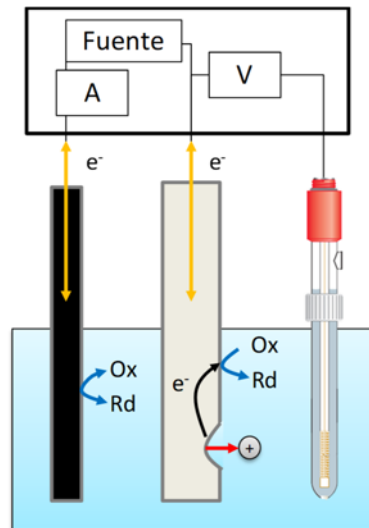


Figura 1. Esquema de la configuración celda-potenciostato para ensayos electroquímicos de corrosión (Ox: especie oxidada y Rd: especie reducida).

Método de resistencia de polarización

La curva de polarización se aproxima a una recta en el entorno de E_{corr} . La tangente en E_{corr} se conoce como resistencia de polarización (R_p): está relacionada con i_{corr} a través de la ecuación de Stern-Geary:

$$i_{\text{corr}} = \frac{B}{R_p}$$

Método de intersección

Para polarizaciones suficientemente grandes, la curva de polarización muestra tramos rectos o regiones Tafel. La prolongación de estos tramos rectos permite obtener E_{corr} e i_{corr} .

TIEMPO ESTIMADO

- 30 minutos.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

MATERIAL

- Ordenador.

PROCEDIMIENTO

1. Descargar la aplicación disponible en la web del proyecto.
2. Interactuar con los parámetros y distintas opciones disponibles en la aplicación para comparar el trazado de las distintas semi-reacciones con el de la curva de polarización resultante (**Figura 2**).
3. Nótese que la rama anódica en la curva de polarización (parte superior de la curva) es el resultado de la suma de todas las semi-reacciones anódicas. Ídem para la rama catódica (parte inferior de la curva).
4. En el punto en el que se cumple $i_{\text{anódica}} = i_{\text{catódica}}$ el valor de corriente que se registraría en el potenciómetro sería nulo ($i_{\text{medida}} = 0$). En una escala logarítmica esto se traduce en “pico” hacia corrientes bajas y que separa las ramas catódica y anódica.

NOTAS DE SEGURIDAD

- No aplicable.

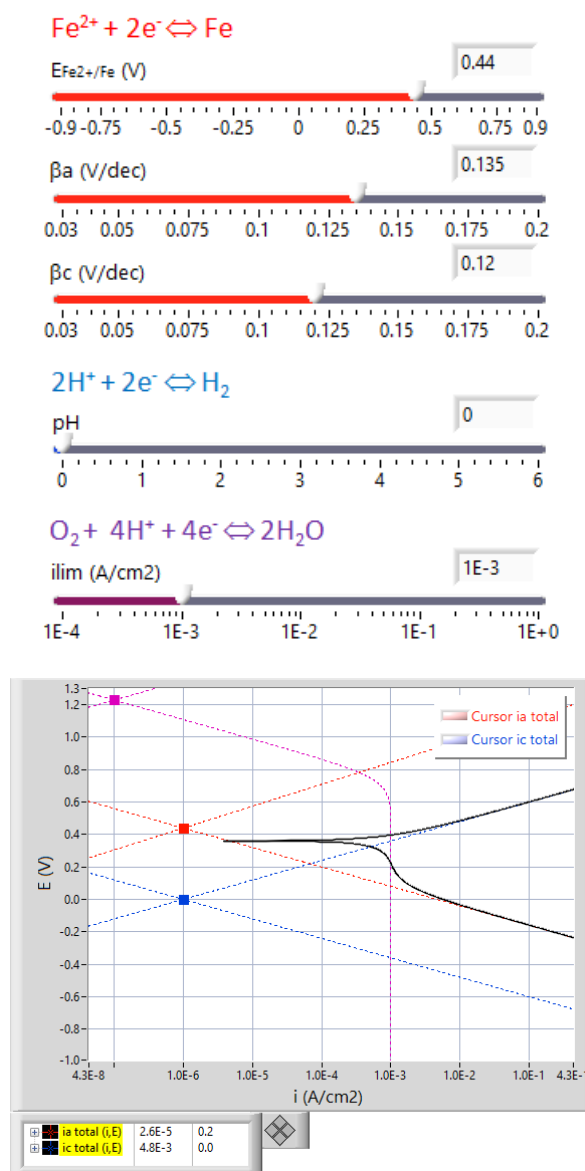
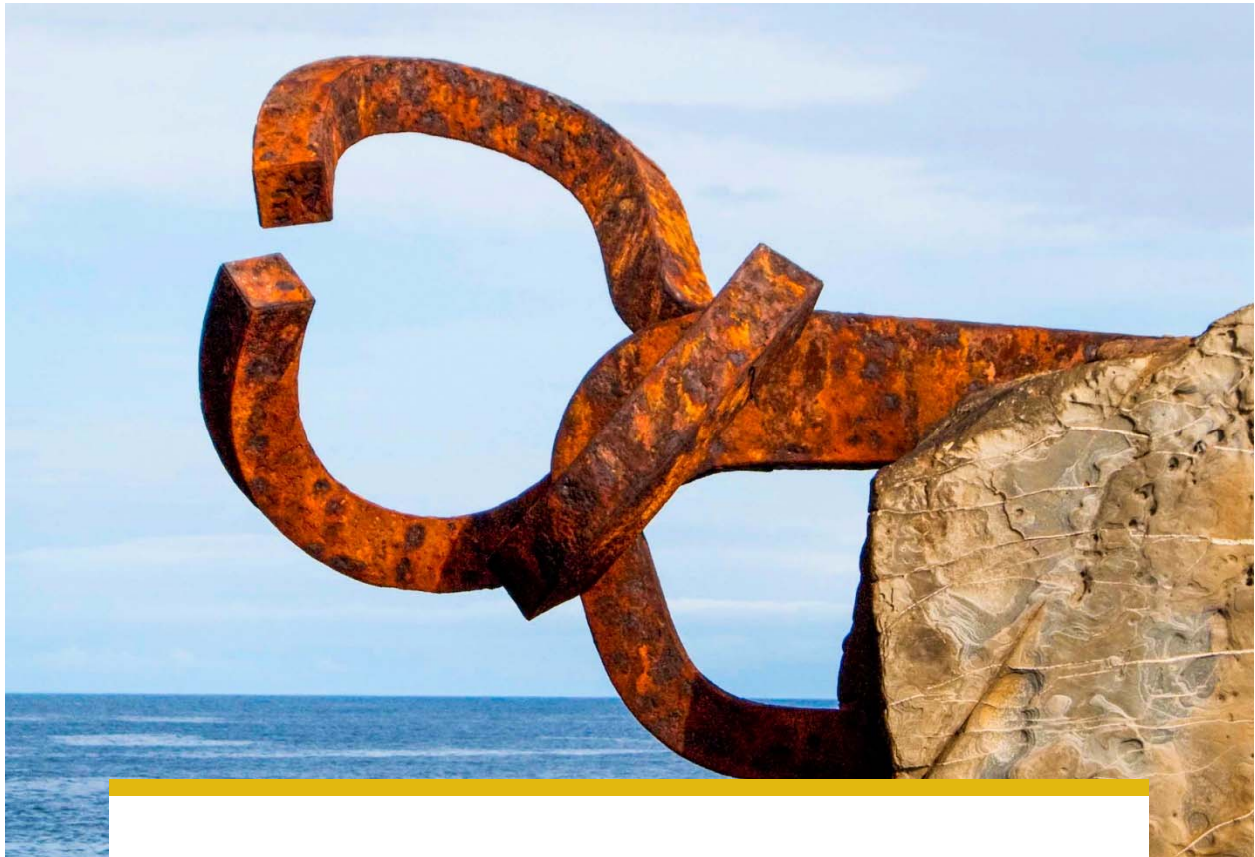


Figura 2. Aplicación donde se simula la curva de polarización que resulta de la combinación de distintas semi-reacciones.



Tareas y Cuestiones

1. Describir la curva de polarización y la información que se obtiene cuando se introducen los siguientes parámetros:
 $E_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$, $\beta_a = 0.1 V/dec$, $\beta_c = 0.15 V/dec$,
 $pH = 6$, $i_{lim} = 9 \cdot 10^{-3} A/cm^2$.



