



**EXAMEN JUNIO 2004**

**Duración: 2 h**

**Asignatura: CORROSION Y PROTECCIÓN (3<sup>er</sup> ciclo)**

SE PERMITE LA UTILIZACIÓN DE CUALQUIER MATERIAL

- 1) (1 p) De las siguientes aleaciones indique cuáles son las dos más susceptibles de sufrir corrosión por desaleación: Fe-Cr (acero inoxidable), Sn-Zn, Cu-Zn (latón), Fe-Co. Los potenciales estándar de los pares M/M<sup>n+</sup> para Zn, Cr, Fe, Co, Sn y Cu son -0,763, -0,744, -0,440, -0,277, -0,136, y 0,337 V<sub>EEH</sub>, respectivamente. Justifique su respuesta.
- 2) (1 p) En el caso de la corrosión en hendiduras o de la corrosión por picado señale:
  - a) ¿Dónde ocurren preferentemente las semirreacciones catódica y anódica, en el interior o en el exterior de la hendidura?
  - b) Si partimos de una disolución neutra, al cabo del tiempo el pH en el interior de la picadura será ¿mayor, menor o igual a 7?
- 3) (2 p) Se tiene una probeta de un determinado material en contacto con una disolución electrolítica. Se aplica una densidad de corriente de  $5,76 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$  y se mide un cambio en el potencial de la probeta de 19 mV.
  - a) Calcule la resistencia de polarización del material estudiado en la disolución electrolítica.
  - b) Calcule la velocidad de corrosión en  $\text{A} \cdot \text{cm}^{-2}$ . Las pendientes de Tafel (valor absoluto) catódica y anódica son, respectivamente, 0,105 y 0,06 V/dec.
  - c) Si el electrolito contuviese Fe<sup>2+</sup> y Fe<sup>3+</sup>, ¿qué ocurriría con el valor calculado de  $j_{\text{corr}}$ ? ¿Este valor sería inferior o superior al real? Suponga que el potencial de corrosión es muy cercano al potencial reversible del par Fe<sup>2+</sup>/Fe<sup>3+</sup>.

- 4) (2,5 p)
  - a) Estime la velocidad de corrosión del Zn en HCl 1 M.
  - b) Si el 1% de la superficie del Zn está recubierta por impurezas de Cu, ¿cuál es la velocidad de corrosión del Zn?

DATOS: Potencial de equilibrio Zn/Zn<sup>2+</sup> = -0,793 V

Pendiente de Tafel anódica para Zn/Zn<sup>2+</sup> = 100 mV/dec

Pendiente de Tafel catódica para H<sub>2</sub>/H<sup>+</sup> = -60 mV/dec

$j_0(\text{Zn/Zn}^{2+}) = 10^{-6} \text{ A/cm}^2$

$j_0(\text{H}_2/\text{H}^+) = 10^{-11} \text{ A/cm}^2$  (sobre Zn)

$j_0(\text{H}_2/\text{H}^+) = 10^{-7} \text{ A/cm}^2$  (sobre Cu)

- 5) (2 p) Se propone controlar la corrosión de un metal **M** mediante el uso de sustancias pasivadoras. Se dispone de tres pasivadores **A**, **B** y **C**. En base a los datos que vienen a continuación clasifique a los pasivadores de acuerdo con su eficiencia.

DATOS: Puntos de la curva de polarización para M:

E/V	0,00	0,05	0,1	0,2	0,4	1,0	1,3	1,4
j/A·cm <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-5</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-6</sup>	1·10 <sup>-6</sup>	1·10 <sup>-6</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-1</sup>

Datos cinéticos y termodinámicos para la reducción de A, B y C sobre M

Los tres pasivadores sufren procesos monoeléctricos con pendiente de Tafel:  $b = -\frac{2.303 RT}{0.95 F}$  con T=25°C

<b>A</b>	E <sub>rev</sub> =1,00 V	$j_0=1 \cdot 10^{-7} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$
<b>B</b>	E <sub>rev</sub> =1,42 V	$j_0=1 \cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$
<b>C</b>	E <sub>rev</sub> =1,44 V	$j_0=1 \cdot 10^{-8} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$

Asuma que la reducción de los pasivadores sobre M no viene afectada por consideraciones de transferencia de masa.

- 6) (1,5p) La figura adjunta muestra elementos de un sistema de protección contra la corrosión para un enfriador de ácido. El armazón y los tubos expuestos al ácido están fabricados en acero inoxidable (316L SS). Los cátodos (dos) son de "Hastelloy" y ocupan la posición de dos tubos del enfriador. Los compartimentos de cabeza, fabricados en acero al carbón (CS), están en contacto con el agua de enfriamiento. Indique qué sistema(s) de protección se está empleando y las razones por las que se han elegido los materiales. Señale en su caso que otros elementos son necesarios para el funcionamiento correcto del sistema de protección.

