

Experimento 7 (notas profesorado)

Demostración de la corrosión del acero



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto Innova-Docencia

2021-2022

Nº250

NOTAS PROFESORADO E INFORMACIÓN ADICIONAL

- Todo el material es fácilmente accesible.
- El recipiente puede ser de cualquier tipo (vaso, bandeja, etc.), pero no puede ser metálico, puesto que daría lugar a medidas erróneas.
- En lugar de clavos se pueden usar otros objetos de acero (tornillos, tuercas, etc.).
- La cantidad de sal a añadir no es necesario medirla con precisión. Es suficiente con cantidades aproximadas.
- Se pueden hacer pruebas con otros medios (agua con vinagre, agua con azúcar, recipiente con arroz para reducir el nivel de humedad, etc.) y bajo otras condiciones (ej. frigorífico, mayor tiempo de inmersión, etc.).
- El grado de corrosión que sufren los materiales durante esta práctica puede ser significativo (**Figuras 1 y 2**).



Figura 1. Aspecto del clavo completamente sumergido en agua.

OTROS RECURSOS

- Experiment 3.2. K.R. Trethewey y J. Chamberlain, Corrosion: For Science and Engineering, 2 Ed, Longman, 1995.



Figura 2. Aspecto de los clavos tras 3 días de exposición.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS PLANTEADAS

1. Justifique el aspecto de cada uno de los clavos tras el ensayo.

Recipiente 1 (atmósfera): el grado de corrosión atmosférica depende de la humedad relativa del entorno y de la presencia de contaminantes. La humedad relativa crítica para acero es del ~70%. En este caso, el clavo prácticamente no presenta corrosión debido a la baja humedad del ambiente.

Recipiente 2 (mitad-agua). (i) Mitad no sumergida: el clavo está en contacto con aire (humedad y oxígeno) por lo que experimenta corrosión atmosférica, aunque es prácticamente imperceptible. (ii) Mitad sumergida: el clavo está en contacto con agua y oxígeno, reactivos que promueven la corrosión electroquímica del acero. En comparación con la fina capa de humedad de la otra mitad, el transporte de iones está más facilitado, lo que justifica el mayor grado de corrosión en este caso. El extremo del clavo presenta más corrosión al tratarse de una zona deformada (mayor energía).

Recipiente 3 (agua): el clavo presenta corrosión moderada por los mismos motivos que la mitad sumergida del caso anterior.

Recipiente 4 (agua sin oxígeno): el agua hervida y la capa de aceite evitan la presencia de oxígeno. Por este motivo, el clavo apenas presenta corrosión.

Recipiente 5 (agua con sal): el clavo presenta corrosión severa debido a que el medio presenta elevada conductividad (presencia de iones Na^+ y Cl^-). Las zonas deformadas presentan más corrosión.

Recipiente 6 (agua con sal y miel): el clavo apenas presenta corrosión, debido a que varios de los ingredientes de la miel actúan como inhibidores de corrosión.

2. ¿Qué es la herrumbre?

Conjunto de productos de corrosión de aspecto naranja-rojizo formados por reacción del hierro con el oxígeno en presencia de agua o humedad.

Comprenden diversos tipos de óxidos, hidróxidos, oxihidróxidos y otras sustancias cristalinas o amorfas. La composición de la herrumbre depende del electrolito en contacto con el hierro. De forma general, la herrumbre consiste en:

-Óxidos de hierro hidratados: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

-Oxi-hidróxidos de hierro: $\text{FeO}(\text{OH})$.

-Hidróxidos: $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

