

CORROSIÓN

● Corrosión de metales

El estado metálico no es estable en sí mismo, sino que su estado estable es oxidado. Por tanto, hay una tendencia natural a evolucionar a un estado de menor energía libre, que provoca que el metal se vaya degradando mediante tal oxidación.

Definimos la corrosión, por tanto, como la reacción química o electroquímica entre un metal y su ambiente, que produce un deterioro del mismo y sus propiedades (es un proceso de evolución por parte del metal hacia su equilibrio).

Se tienen dos mecanismos fundamentales:

- Oxidación directa, que es una reacción directa con el medio que afecta a toda la superficie de manera similar, homogénea.
- Corrosión electroquímica: proceso electroquímico diferencial entre dos zonas de una pieza o entre dos piezas; se produce la aparición de pilas electroquímicas y la disolución de las regiones anódicas.

En la oxidación directa, se forma una capa superficial del producto de la reacción, dando la posibilidad de una autoprotección, mientras que en la corrosión electroquímica aparecen zonas anódicas y catódicas y se produce la disolución de la región anódica.

} Reacción anódica: $M \rightarrow M^{n+} + ne^{-}$
 } Reacciones catódicas

• en medio ácido: $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2$

• en medios neutros

con O_2 disuelto: $O_2 + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}$

• Oxidación de metales

El oxígeno presente en el aire reacciona con el metal, dando lugar a la formación de una capa superficial de óxido. Dicha capa puede ser continua, dejando la superficie totalmente recubierta, o discontinua, no recubriendo al metal.

Si la capa es continua y está adherida, es posible su actuación como barra protectora frenando el ataque, pues el O_2 deja de estar en contacto directo con el metal. La capa de óxido puede también disminuir procesos de corrosión.

Relación de Pilling y Bedworth. para que una pieza se recubra de una capa continua, es necesario que el volumen de óxido que se forma sea mayor que el volumen de metal que se gasta:

$$R_p = \frac{\text{Volumen óxido (Mao)}_{\text{formado}}}{\text{Volumen de metal M gastado}} = \frac{A_o \cdot D_M}{a \cdot A_M \cdot D_o}$$

{ A = peso molecular del óxido, A_o , y atómico del metal (A_M)
 { D = densidades del óxido y metal

Entonces, según estos autores:

- $R < 1$: el óxido no recubre el metal, no da para todo como le ocurre, p.e., al Mg (\rightarrow por eso, entre otros casos, no se usa el magnesio en aeronáutica)
- $R > 1$: el óxido recubre y protege (P.T.)
- $R \gg 1$: riesgo de fractura y descascarillado de capa

Ideal: $R \sim 1$

● Heterogeneidades responsables de pibis de corrosión

- Heterogeneidades en la fase metálica.

- Fases con distinto potencial electroquímico
- Segregaciones (diferente composición \Rightarrow diferente potencial)
- Bordes de grano (diferente potencial al borde al interior de los granos)
- Dislocaciones emergentes (tensiones locales \Rightarrow diferente potencial)
- Zonas locales deformadas en frío (zonas deformadas plásticamente en frío)
- Discontinuidades en capas (metálicas)
- Uniones bimetalicas (corrosión galvánica) (Aluminio-Aluminio -- \Rightarrow son de diferente electronegatividad)
- Partículas contaminantes en la superficie

- Heterogeneidades en el medio

- Diferencias en concentración de oxígeno
- Diferencias en composición o pH

- Heterogeneidades en condiciones físicas

- Diferencias de temperatura
- Presencia de corrientes eléctricas locales.

● Tipos de corrosión

- Uniforme : ataque continuo, como oxidación, que se puede arreglar
- Localizada:
 - Corrosión galvánica : contacto en un ambiente húmedo o conductor de dos piezas con diferente potencial electroquímico
 - Corrosión por aireación diferencial ; en zonas donde no se renueva el medio, pues se vuelven ácidas
 - Corrosión por picaduras
 - Corrosión intercristalina : bordes de grano ácidos
 - Corrosión bajo tensión, muy importante en aviones
 - Corrosión bacteriológica: bacterias "comedoras"
 - Corrosión-erosión: el medio exterior va avanzando las cosas, obteniendo superficies continuamente expuestas.

