

INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE O₂ EN EL MECANISMO DE FORMACIÓN DE LA PELÍCULA PASIVA DE ARMADURAS DE ACERO EN MEDIO ALCALINO

E. Mazarío¹, H. Mahmoud¹, M. Sánchez¹, M.C. Alonso¹.

¹Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja". (CSIC) C/ Serrano Galvache 4, 28033, Madrid (Spain).

Introducción

El carácter fuertemente alcalino de la solución acuosa de los poros de hormigón va a provocar la generación de una capa pasivante constituida por óxidos de hierro sobre la superficie de la armadura en contacto con el hormigón. Esta capa de óxidos es termodinámicamente y cinéticamente variable y evoluciona con el tiempo, término conocido comúnmente como "envejecimiento".

La estructura y composición de esta capa pasiva pueden variar en función de parámetros como el pH del medio, el contenido en O₂, composición de la fase acuosa, la temperatura, etc. y sufrir modificaciones con el tiempo como consecuencia de estos parámetros.

Objetivos

- Evaluación de las diferencias existentes en la formación de capas pasivas generadas de manera acelerada sobre la superficie del acero cuando la cantidad de oxígeno presente en el medio es variable.
- Evaluación de las diferencias existentes en la formación de capas pasivas generadas de manera acelerada sobre la superficie del acero cuando el pH del medio alcalino oscila entre 12.5 y 13.5.

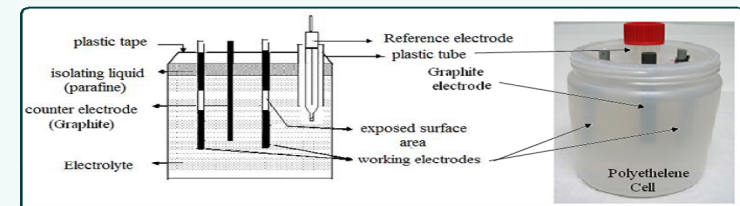
Experimental

Composición química del acero negro

% C	% Mn	% Si	% P	% S
0.17	0.59	0.25	? 0.02	0.032

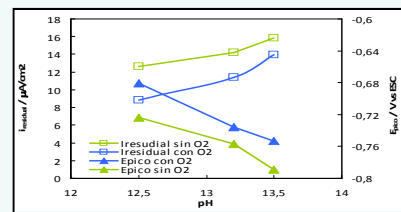
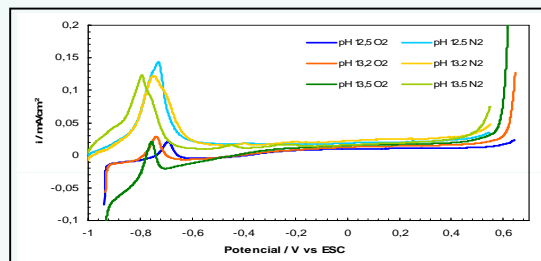
Solución simulada de poro de hormigón

- Solución saturada de Ca(OH)₂, pH 12.5 a 25 °C
- ✓ Solución saturada de Ca(OH)₂+0.2M KOH, pH 13.2 a 25 °C.
- ✓ Solución saturada de Ca(OH)₂+0.5M KOH, pH 13.5 a 25 °C.



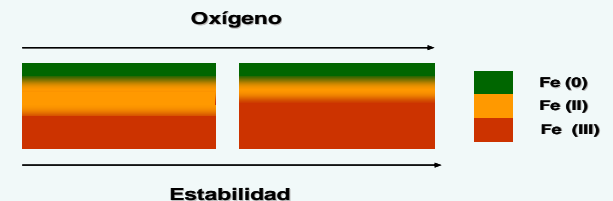
Resultados

❖ Capa pasiva generada de forma acelerada:

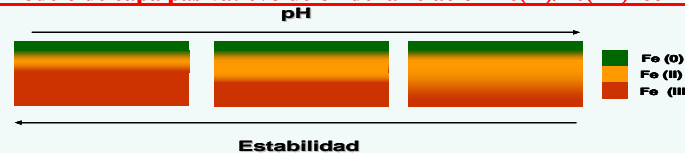


❖ Modelo de capa pasiva: evolución de la relación Fe(II)/Fe(III) con el contenido de oxígeno

El menor contenido en oxígeno va a inducir la obtención de corrientes límite de pasividad más elevadas que en el caso de capas pasivas generadas en presencia de oxígeno y un desplazamiento de los picos oxidación del Fe a potenciales más catódicos para un mismo pH.



❖ Modelo de capa pasiva: evolución de la relación Fe(II)/Fe(III) con el pH del medio



El desplazamiento de la zona de formación de los óxidos a potenciales más anódicos con el descenso del pH dará lugar a una capa pasiva con óxidos de mayor grado de oxidación.

Conclusiones

- El mayor contenido en oxígeno va a provocar un ligero desplazamiento en los picos de formación de los óxidos a potenciales más anódicos, dando lugar a capas pasivas más estables por el enriquecimiento en óxidos de Fe (III).
- La menor alcalinidad del medio favorece la formación de capas pasivas con óxidos de mayor grado de oxidación y por tanto menos conductoras y más estabilizadas.