

DURABILIDAD QUÍMICA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO DE PIEZAS CERÁMICAS EXPUESTAS A AMBIENTES ÁCIDOS

E. Rambaldi, B. Mazzanti, S. Fazio, G. Bonvicini, A. Albertazzi

Centro Ceramico Bologna, Via Martelli 26, 40138, Bologna, Italia

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia al ataque químico de la superficie de las baldosas cerámicas es una de las características importantes que caracterizan su calidad y su vida útil apropiada. Para conocer esto, es importante determinar la resistencia al ataque químico, tal y como se describe en la norma de ensayo EN ISO 10545-13 [1]. Sin embargo, la norma proporciona una clasificación basada únicamente en el efecto causado por el contacto de la superficie de la baldosa con una serie dada de soluciones químicas. El resultado del ensayo no da información sobre los posibles daños ocasionados en la superficie de la baldosa. Para obtener dicha información, un posible método de ensayo podría ser una observación microestructural de las superficies, antes y después del proceso de lixiviación, y el análisis químico de las soluciones lixiviadas, para determinar qué elementos se han lixivado en dicho proceso.

Este método tiene en cuenta el papel que juega la microestructura y el contenido de fases cristalinas y fase vítrea sobre los mecanismos de lixiviación.

2. EXPERIMENTAL

En este trabajo se tomaron seis baldosas cerámicas esmaltadas para estudiar el papel que desempeñan las fases cristalinas y la fase vítrea en los mecanismos de lixiviación. Concretamente, tres piezas esmaltadas (A, B y C) presentan una elevada cantidad de fases cristalinas y las otras tres (D, E y F) una baja concentración de fases cristalinas, es decir con elevada concentración de fase amorfa. Las superficies de las baldosas fueron sometidas al ataque químico utilizando una solución fuertemente ácida (HCl al 18%), siguiendo la norma de ensayo EN ISO 10545-13. Antes y después del ataque químico las superficies de las baldosas fueron analizadas desde el punto de vista microestructural y químico, mediante MEB-EDAX. Los lixiviados fueron analizados por ICP-OES.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis químico de los vidriados y de los lixiviados se muestra en la tabla 1. El vidriado con mayor contenido de fases cristalinas, A, muestra una mayor concentración de elementos lixiviados que el resto de vidriados y en particular aquellos que presentan una menor concentración de fases cristalinas, D, E y F.

La durabilidad química, de las diferentes fases después de someterlas a un ataque químico mediante una solución ácida, se estimó mediante análisis de imagen por MEB. En la figura 1 se muestra la microestructura del vidriado A, con un elevado contenido de cristales antes y después del proceso de ataque químico. La microestructura después del proceso de ataque es muy heterogénea con muchos

restos del ataque en la superficie y con un efecto de cuarteo, siendo además una capa rica en sílice. De hecho, es bien conocida la reacción de intercambio iónico de los alcalinos y alcalinotérreos por el hidrógeno y la formación de la capa de sílice [2].

	A		B		C		D		E		F	
	CG	CL	CG	CL	CG	CL	CG	CL	CG	CL	CG	CL
Si	21,54	-	20,72	-	22,47	-	31,04	-	25,75	-	22,31	-
Al	6,90	1310	6,26	2,80	6,96	17,6	3,45	13,2	5,50	33,4	7,07	13,9
Ti	0,16	3,55	0	0	0,04	0,06	0,16	0	0,18	0,01	0	0
K	2,12	293	1,76	0,98	1,69	2,79	1,51	2,19	1,57	5,75	1,62	1,97
Ca	1,71	522	1,54	3,14	2,20	8,81	2,22	5,44	9,33	57,69	3,19	6,00
Fe	0	12,35	0	0,23	0	0,36	0,32	0,25	0,40	1,30	0,98	0,25
Mg	1,43	329	1,38	2,40	0,62	1,14	0,33	0	2,31	9,54	0	0
Na	2,20	1411	2,54	0	3,37	5,95	3,96	7,27	1,87	8,82	3,38	1,99
Zr	8,78	19,06	11,36	0,28	7,23	0,90	0	0,70	0	3,43	0	0,46
Zn	4,31	1245	3,87	0,35	4,54	10,46	4,43	4,13	2,20	11,03	7,51	4,10
Sn	0	0	0	0	0	0	0	0	2,70	10,70	0	0
Pb	6,20	1490	8,24	5,42	6,48	16,2	3,80	4,54	5,34	31,5	7,39	7,12
Ba	5,75	1110	4,30	0,27	5,04	19,1	4,67	11,50	0	0	6,05	15,4
Co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0,09
Cd	0	0	0	0	0	0	0,57	1,00	0	0	0	0
Cr	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0,17	1,18	0
O	38,90	-	38,03	-	39,36	-	43,54	-	42,61	-	38,86	-

Tabla I – Análisis químico de los vidriados analizados (CG), % en peso, y de los lixiviados obtenidos después del proceso de ataque ácido (CL), mg/l.

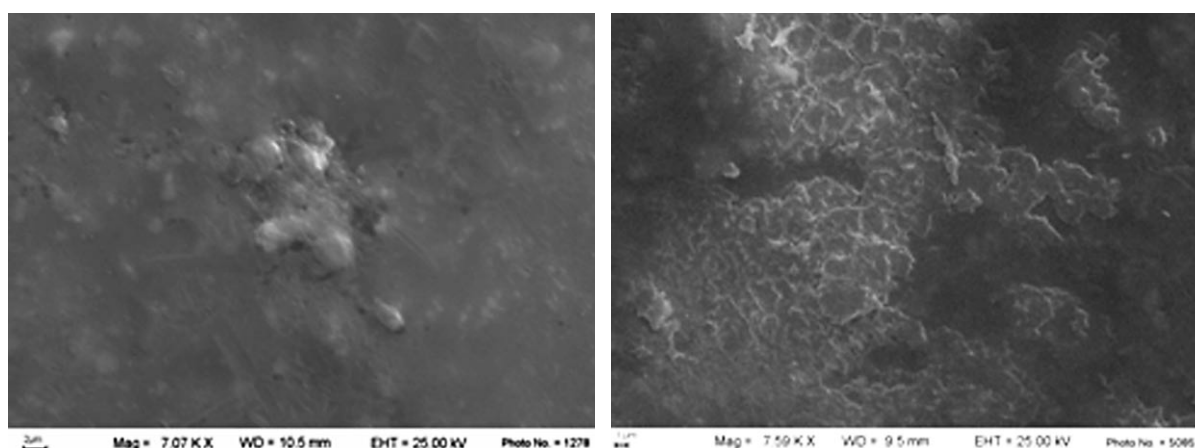


Figure 1 – Microfotografías MEB del vidriado A antes (a) y después (b) del proceso de ataque químico.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos han permitido entender los mecanismos de disolución de los elementos originados por el ataque químico, y las consecuencias que ello tiene en la degradación de la microestructura de las superficies de las baldosas. Debido a la heterogeneidad de la microestructura, los vidriados con un contenido elevado de fases cristalinas muestran una corrosión más heterogénea que

los esmaltes con bajo contenido de fases cristalinas, en los cuales se produce un ataque más uniforme de la fase amorfa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] EN ISO 10545-13, Ceramic tiles-Part 13: Determination of chemical resistance, 1995.
- [2] A. Escardino, J.L. Amoròs, A. Gozalbo, M.J. Orts, F. Lucas, A. Belda, Interacción entre capas de esmalte durante la cocción. Resistencia química de los vidriados resultantes, Qualicer 2002, 201-217.