

Processo Físico-Químico de Degradação Ácida de Argamassa de Cimento Composto

Jonathan M. Bergamaschi* (PG), Inés Joeques (PQ)

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Química, Caixa Postal 6154, CEP 13083-970, Campinas SP

Palavras Chave: cimento composto, escória, ataque ácido, degradação

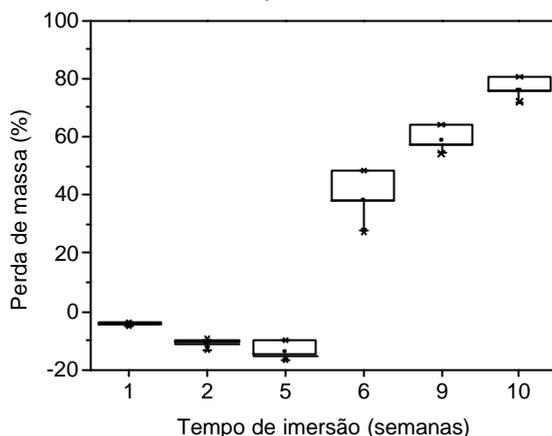
Introdução

O processo de hidratação do cimento resulta em um pH entre 12,5 – 13,5 e os produtos de hidratação ao entrarem em contato com o ambiente susceptível a ácidos resultam em uma instabilidade química. As substâncias como o CO_2 , SO_4^{2-} e o H^+ são freqüentemente responsáveis por abaixar o pH a valores abaixo de 6, considerado prejudicial aos materiais a base de cimento¹. O objetivo desse trabalho é estudar o comportamento degradativo sob ataque ácido à argamassa de cimento composto com escória de alto forno por gravimetria.

Resultados e Discussão

O acompanhamento do ataque ácido foi realizado semanalmente por gravimetria. Os corpos de prova de argamassa de cimento composto com cerca de 60% (m/m) de escória foram saturados em água por 24 h antes da imersão ao ácido. Avaliou-se os ácidos HCl, HAc e H_2SO_4 na concentração de $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. Os corpos de prova de argamassa foram preparados pela mistura de 1 parte de cimento com 3 partes de areia e uma relação água/cimento 0,4. Os ácidos clorídrico e acético mostraram um comportamento análogo sendo estes dois menos agressivo que o sulfúrico, no final de 10 semanas de exposição. A perda de massa foi diretamente proporcional ao tempo de exposição para os dois primeiros ácidos. Porém, os corpos imersos no ácido sulfúrico tiveram um aumento significativo de massa nas primeiras 5 semanas, como mostrado na fig. 1. Após a 5ª semana, houve uma perda de massa acentuada. Este comportamento é verificado devido ao mecanismo físico-químico de ataque do ácido sulfúrico ser diferente dos outros dois ácidos estudados. A descalcificação do produto de hidratação do cimento C-S-H (Silicato de cálcio hidratado) pelo ácido sulfúrico gera sulfato de cálcio². A princípio essa deposição na superfície contribui para o aumento de massa (fig. 2b) devido à sua baixa solubilidade em comparação aos outros ácidos. Verifica-se, após 5 semanas, perda de massa acentuada (fig. 2c). A variação de massa após a 6ª semana diminui devido

ao aumento da relação área/volume do corpo de



prova.

Figura 1. Diagrama de caixa de perda de massa de corpos de prova de cimento composto, curados por 28 dias, em função do tempo de exposição ao ácido sulfúrico $1,0 \text{ mol L}^{-1}$. Triplicatas de amostras.

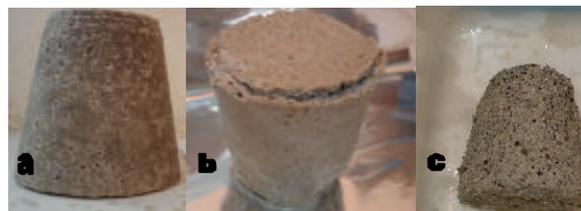


Figura 2 Corpos de prova de argamassa de cimento composto, curados por 28 dias, expostos em ácido sulfúrico $1,0 \text{ Mol L}^{-1}$. Antes da exposição (a), após 5 (b) e 10 semanas (c).

Conclusões

Os resultados mostraram que o mecanismo físico-químico de degradação ácida de argamassa de cimento composto varia com o tipo de ácido. O mecanismo envolve descalcificação de C-S-H e formação de sais solúveis.

Agradecimentos

Ao CNPq (processo 134674/2005-7) pelo apoio financeiro.

*jonathan@iqm.unicamp.br

¹ Hewlett, P.C.(Ed.), “Lea’s Chemistry of Cement and Concrete”, *Butterworth Heinemann, Oxford, 4th ed. 1998.*

² Bakharev, T.; Sanjayan, J.G.; Cheng, Y.-B, *Cem. Con. Res.* **2003**, 33, 1607-1611.