

Análise dos Compostos de Flúor nos Gases da Indústria Cerâmica

E. Monfort, I. Celades, P. Velasco, M.F. Gazulla, M. Orduña

Instituto de Tecnologia Cerâmica - ITC

Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas - AICE

Universitat Jaume I - Castellón, Espanha

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo identificar as principais variáveis que influenciam os resultados das medidas do teor de flúor nos gases emitidos pelos fornos cerâmicos. Os resultados obtidos indicam que o material de que sonda (ou o dispositivo de amostragem) é feita influencia consideravelmente os resultados assim como a lavagem do circuito.

Palavras-chaves: *flúor, emissão de gases, meio ambiente*

1. Medida da Concentração de Flúor em Emissões Gasosas

Neste trabalho se estuda a influencia de diversas variáveis sobre a medida do teor de flúor nas emissões gasosas produzidas pelas indústrias cerâmicas para que se possa identificar as variáveis que requerem mais atenção assim como estabelecer um método de ensaio mais simples e adaptado especificamente às necessidades da indústria cerâmica.

Existem diversos métodos de referência para a determinação de compostos de flúor em emissões gasosas. Todos são baseados na extração através de uma sonda adequada de um volume conhecido de gás. A seguir o gás passa por um sistema de absorção que capta o elemento flúor e se determina o teor desse elemento presente na solução captadora para calcular a concentração de flúor na corrente gasosa.

A partir dos referidos métodos de referência determinou-se quais são os fatores mais críticos no desenvolvimento do método de amostragem: materiais de que é feito o dispositivo, temperatura da sonda, sistema de absorção, vazão volumétrica do gás aspirado, volume de gás amostrado e técnica de análise.

Cada uma dessas variáveis foi estudada tanto em escala laboratorial como em instalações industriais.

2. Procedimento Experimental

Variáveis estudadas em Escala Laboratorial

- Material de que é feita a sonda: aço e teflon;
- Natureza e concentração da solução absorvente contida nos borbulhadores (Fig. 1);

- Vazão volumétrica dos gases amostrados;
- Volume total de gás amostrado.

Para a realização deste estudo em escala laboratorial montou-se o dispositivo apresentado esquematicamente na Fig. 1.

Variáveis estudadas em Escala Industrial

- Material do dispositivo de amostragem (trem de amostragem): aço, teflon e titânio;
- Vazão volumétrica de gases a ser aspirado;
- Importância da operação de lavagem do circuito.

3. Resultados e Discussão

Estudo em Escala Laboratorial

- Comprovou-se que o material de que é feita a sonda influencia consideravelmente os resultados da amostragem. Concretamente, nas condições de ensaio estudadas, a sonda de aço inoxidável reage com o flúor presente na corrente gasosa, obtendo-se assim um resultado muito inferior ao real.
- O estudo da natureza e concentração dos reagentes mostrou que essa variável não influenciava consideravelmente os resultados sugerindo que o uso de KOH é possível, como solução alternativa ao hidróxido de sódio para captação do HF, assim com o uso de soluções com concentrações variáveis de NaOH.
- A alteração da vazão de aspiração tem um efeito des-

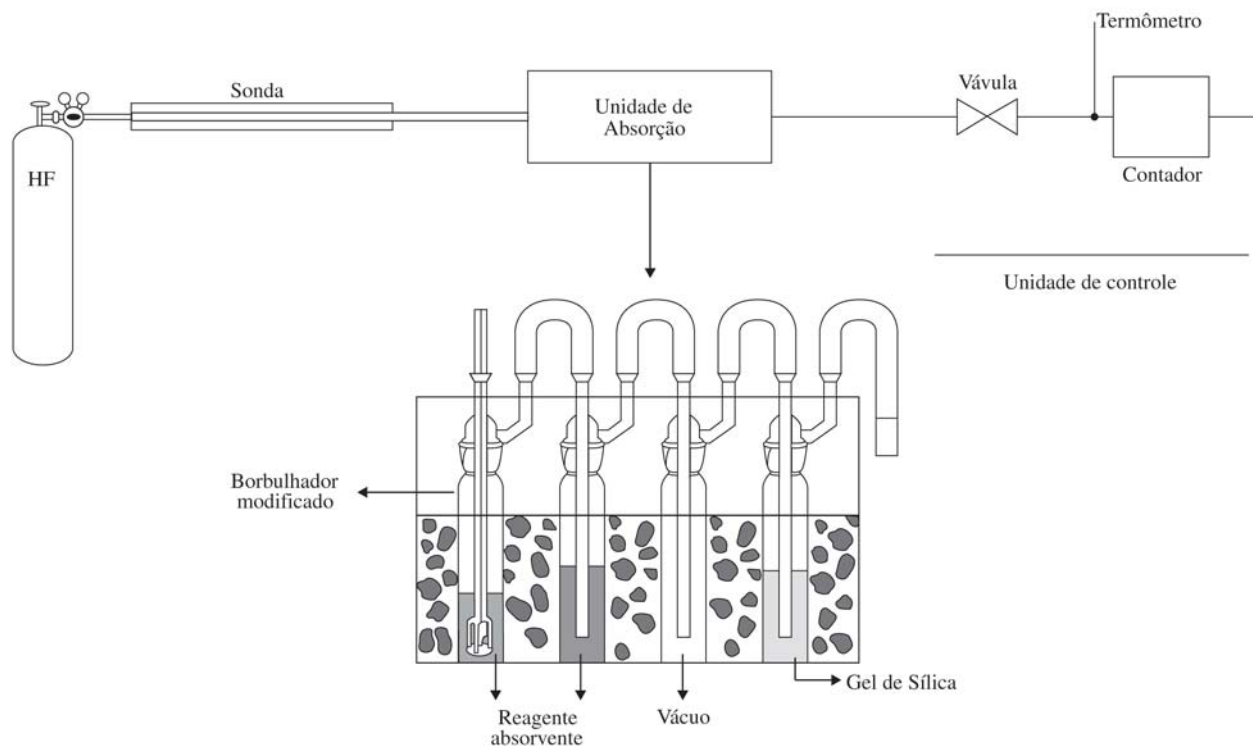


Figura 1. Esquema do dispositivo de laboratório utilizado no estudo da captura de flúor.

prezível sobre a determinação da concentração de HF (pelo menos até vazões de 30 l/min.) Entretanto, ao se variar o volume de amostragem se observou que o volume mínimo de amostra a ser captado é da ordem de 150 l.

Estudo em Escala Industrial

Os resultados obtidos em escala industrial são semelhantes aos obtidos em laboratório. Isto significa que a vazão de aspiração de gases, dentro do intervalo estudado, não é um parâmetro significativo, ao passo que o tipo de material do trem de amostragem é um fator muito crítico na determinação do teor de flúor nas emissões dos fornos.

Outro tipo de material estudado para a sonda foi o titânio, material que permite realizar amostragens a temperaturas elevadas. Os resultados obtidos indicam que o titânio, diferentemente do aço inoxidável, não reage com o flúor.

Os resultados obtidos em escala industrial mostraram a importância da operação de lavagem do circuito uma vez que o flúor recolhido nesta solução representa cerca de 30% do flúor total.

Bibliografia

1. EPA, método 13B. Norma característica para la determinación de flúor.

2. Gazulla, M.F.; Gomez, M.P.; Cabrera, M.J.; Monfort, E. *Determinación de flúor em las arcillas utilizadas em la fabricación de baldosas cerámicas*. Técnica Cerámica, 243, p. 298-302, 1996.
3. Mallol, G.; Monfort, E.; Busani, G.; et al. *Depuración de los gases de combustión em la industria cerámica*. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica: AICE, 1998.
4. Mazzali, P. *L'Inquinamento atmosferico*. Origine, prevenzione y Controllo. Bolonia. Ed. Pitagora. 1989.
5. Methods for measuring chlorides and fluorides in waste gas emissions from glass melting tanks. Technical Committee 13, Pollution, of the International Commission on Glass. *Glass Technology* v. 31, n. 4, August 1990.
6. Monfort, E.; Gazulla, M.F.; Celades, I.; Gomez, P. *Variables em la medida de partículas sólidas y flúor em emisiones gaseosas de industrias cerámicas*. VI Congreso Mundial de la Calidad Del Azulejo y del Pavimento Cerámico (QUALICER 2000). Castellon (España), 12-15 Marzo, 2000.
7. VDI 2470. Measurement of gaseous fluorine compounds 1975.
8. UNICHIM 580 Misure alle emissioni. Flussi gassosi convogliati. Determinazione dei fluoruri gassosi e dei fluoruri particellari. Método potenziometrico.