UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE QUÍMICA

Uso do Reagente de Fenton como Oxidante Secundário em Sistemas de
Destruição de Resíduos Através de Oxidação Térmica.

Carlos Augusto Blasques Tooge

Errata da Tese de Doutorado

Prof. Dr. Jaim Lichtig

São Paulo, 17 de Março de 2011.

Para uma melhor compreensão das erratas, foi incluída uma parte mas extensa do texto e as alterações e adições estão em itálico e negrito.

Página 49

4. Parte Experimental

Inicialmente propomos a oxidação térmica (incineração) de resíduos contendo compostos orgânicos perigosos, com um tratamento oxidativo secundário baseado no reagente de Fenton ***através de um frasco lavador adicional ligado ao trem de coleta de gases***. A intenção seria de que todo o material orgânico presente que eventualmente não fosse oxidado termicamente ou que fosse gerado durante o processo de queima seria posteriormente oxidado quimicamente pelo reagente de Fenton.

Página 50

Baseado em experimento realizado no laboratório, as condições de oxidação do 1,4 – diclorobenzeno foram determinadas e ***posteriormente utilizadas nos frascos lavadores do trem de amostragem***.

Um esquema do incinerador utilizado encontra-se na figura 13 ***e um detalhe de um possível esquema do lavador ácido que poderia ser utilizado a nível industrial se encontra na figura 14. Este lavador ácido seria uma proposta a nível industrial de executar o que foi feito a nível de laboratório nesta tese***.

Página 52

Durante os testes foram efetuadas 6 coletas utilizando-se somente água no frasco lavador pré-filtro do trem de amostragem e 6 coletas com o reagente de Fenton sendo adicionado ao frasco lavador pré-filtro. As concentrações de adição do Sulfato Ferroso e do Peróxido de Hidrogênio foram respectivamente 0,03 mol/l e 0,30 mol/l e o pH corrigido para 4,0.

As coletas foram realizadas conforme a metodologia descrita no anexo 8.1.1 ***com uma alteração do trem isocinético de amostragem (inclusão do frasco lavador***

pré-filtro) conforme a figura abaixo:

As análises do 1,4 –diclorobenzeno foram realizadas de acordo com metodologia descrita no anexo 8.1.4.

Página 54

Figura 14 – **Proposta de um** esquema do lavador **de gases industriais com** **adição do reagente de Fenton.**

Página 60

No caso do PCOP as coletas 1, 2 e 3 foram realizadas somente com o tratamento oxidativo térmico sem o tratamento auxiliar de Fenton nos gases de queima e as coletas 7, 8 e 9 utilizaram o tratamento oxidativo auxiliar nos gases da queima de acordo com o reagente de Fenton **aplicado no frasco lavador do trem de coleta dos gases e nas amostras coletadas em tratamento posterior no laboratório.** O resumo dos dados obtidos na análise do PCOP bem como a diminuição da taxa de emissão proporcionada pelo reagente de Fenton encontram-se na tabela 10. O DTE (Diminuição Média da Taxa de Emissão) foi calculado pela razão média entre as coletas 1,2 ,3 e as coletas 7, 8, 9.

No caso de Dioxinas e Furanos as coletas 4, 5 e 6 foram realizadas somente com o tratamento oxidativo térmico sem o tratamento auxiliar de Fenton nos gases de queima e as coletas 10,11 e 12 utilizaram o tratamento oxidativo auxiliar nos gases

da queima de acordo com o reagente de Fenton **adicionado ao frasco lavador do trem de amostragem dos gases e nas amostras coletadas em tratamento posterior no laboratório.**

Página 69

Tanto no caso do PCOP como no dos PCI (Dioxinas e Furanos) entendemos que a eficiência do processo de oxidação secundário foi muito boa em função da temperatura e do processo de interação do reagente de Fenton com os substratos em questão.

É necessário frisar que os dados obtidos através do tratamento dos gases com reagente de Fenton feitos a nível de laboratório necessitam ainda ser experimentados a nível industrial conforme sugestão apresentada na figura 14

Página 74

8.1.1.4.1.2 Pesar cinco borbulhadores de 500 ml e colocar 100 ml da mistura peróxido de hidrogênio 0,30 mol/L e solução de sulfato ferroso a 0,03 mol/L no posterior ao filtro e 100 ml de água nos dois primeiros pós-sistema da resina XAD-2.

8.1.1.4.2.1 Montar o equipamento de coleta conforme mostrado na figura da Página 52 (errata).

Página 76

8.1.1.4.4.2 Transferir quantitativamente o material particulado ou qualquer condensado presente na boquilha, sonda, encaixe da sonda, **lavando esses componentes com água destilada.** Todas as partes devem ser lavadas até que não se tenha partículas visíveis no solvente recolhido.

Página 77

8.1.1.4.4.3 Medir, em uma proveta com precisão de ± 1 ml, ou em balança com precisão de $\pm 0,5$ g, o volume de condensado coletado no frasco coletor. Transferir esse líquido para um recipiente adequadamente identificado. **Todo o volume dos frascos lavadores (mais que um se for necessário a troca) deve ser medido e também agregado ao recipiente.**

8.1.1.5.0 Tratamento das amostras com o reagente de Fenton

As águas coletadas e a Resina XAD-2 foram separadamente tratadas com a adição de Peróxido de Hidrogênio e Sulfato Ferroso nas concentrações de 0,30 e 0,03 mol/L e pH corrigido para 4,0 durante um período de 1 hora com agitação constante e vigorosa. No caso da Resina XAD-2 para a 20 g da Resina foram utilizados 200 ml de solução de Fenton. Posteriormente a resina foi filtrada sendo a parte aquosa agregada a fase líquida do processo. O particulado obtido, juntamente com o filtro de coleta, foi tratado também com 200 ml de solução de Fenton de maneira análoga à resina XAD-2.

8.1.2.4.1.1 Utilizar 4 lavadores de 500 ml e 1 frasco lavador pós-filtro contendo 100 ml de solução de Fenton (vide item 8.1.1.4.1.2 da errata).

8.1.2.4.6.0 Tratamento das amostras com reagente de Fenton

As amostras de material particulado do filtro, os condensados e Resina XAD-2 foram tratadas inicialmente com o reagente de Fenton. Os particulados do filtro e resina XAD-2 foram agitados, durante 1 hora, separadamente com 100 ml e 200 ml respectivamente com uma solução 0,30 mol/l de peróxido de hidrogênio e 0,03 mol/l de sulfato ferroso. Posteriormente a separação foi feita por filtração com o mesmo tipo de filtro utilizado na coleta. As fases aquosas foram adicionadas as da coleta e seguiram o procedimento da análise e as fases sólidas também seguiram o procedimento descrito. Os condensados da coleta foram tratados durante 1 hora sob agitação com peróxido de hidrogênio e sulfato ferroso nas concentrações de 0,30 mol/l e 0,03 mol/l respectivamente.