

5. Conclusões

1. O ácido de Caro é um oxidante capaz de remover amônia de efluentes com $[\text{NH}_3] = 100 \text{ mg/L}$, em pH de 8 a 9, a temperatura ambiente, possivelmente de acordo com a seguinte reação:



Ocorrendo em paralelo a seguinte reação de autodecomposição:



2. Através de planejamento fatorial, os efeitos das variáveis: Presença de Catalisador Cu^{2+} , pH; e Relação Molar $\text{H}_2\text{SO}_5:\text{NH}_3$ foram estudados. A análise estatística demonstrou que as variáveis pH e a Relação Molar $\text{H}_2\text{SO}_5:\text{NH}_3$ são as mais significativas para a degradação de amônia e que em menor grau, também a adição de catalisador Cu^{2+} . E que além disso as variáveis interagem entre si.

3. A cinética de degradação da amônia com Ácido de Caro é favorecida pelo aumento do pH já que em condições mais básicas aumenta a fração da amônia livre sobre a da amônia ionizada. A presença de catalisador Cu^{2+} e a relação molar $\text{H}_2\text{SO}_5/\text{NH}_3$ também afetam positivamente a cinética do processo, apesar de por outro lado, a presença de Cu^{2+} possa também ter efeito de catalisar a autodecomposição do ácido de Caro.

4. A autodecomposição do ácido de Caro é rápida comparada com a degradação da amônia. Assim, prevê-se que o melhor desempenho deve ser obtido quando se tem adição distribuída de ácido de Caro em estágios. Com a adição do oxidante de maneira estagiada é possível otimizar o uso do Ácido de Caro através da compensação da perda do oxidante por autodecomposição, mesmo em valores de pH na faixa alcalina. Com o transcurso da degradação de amônia, a razão

molar $\text{H}_2\text{SO}_5:\text{NH}_3$ diminui a valores abaixo da estequiométrica levando a uma redução na velocidade de oxidação.

5. A degradação oxidativa de amônia com Ácido de Caro, em soluções sintéticas a partir de uma concentração de 100 mg/L até valores menores que 20 mg/L é possível nas seguintes condições: $[\text{Cu}^{2+}] = 1\text{mg/L}$, $\text{pH} = 9$, $(\text{H}_2\text{SO}_5:\text{NH}_3)$ molar = 48:1, com adição do oxidante em estágios, em tempo de 150 min e temperatura ambiente.

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

1. Estudar os possíveis tipos de produtos na degradação de amônia com ácido de Caro: Nitrato, nitrito e nitrogênio.

2. Realizar um estudo cinético detalhado, levando um modelamento cinético que permita avaliar e projetar o desenho de um reator para a oxidação de amônia com ácido de Caro, e para os diferentes tipos de efluentes apresentados na indústria.

3. Fazer estudos com efluentes reais que além de amônia possam conter outros tipos de contaminantes tais como por exemplo cianetos, considerando o poder oxidante do ácido de Caro.