

8

CONCLUSÕES

As seguintes conclusões foram obtidas do presente estudo de aplicabilidade do sistema H_2O_2/UV ao tratamento de efluentes contendo cianeto livre utilizando um fotorreator cilíndrico com dosagem de UV $76 \mu W/cm^2$:

1. Para soluções contendo uma concentração inicial de cianeto igual a 100 mg/L, foi possível atingir uma eficiência de 99,9% levando a uma concentração de cianeto inferior a 0,2 mg/L (limite imposto pelo CONAMA para lançamentos de efluentes em corpos d'água) em 25 minutos, em pH igual a 9,5, com uma razão molar $[H_2O_2]:[CN^-]$ igual a 3. Para efluentes contendo uma concentração inicial de cianeto igual a 300 mg/L, nas mesmas condições operacionais, alcançou-se a mesma eficiência em 30 minutos.
2. Na análise estatística dos resultados obtidos experimentalmente, todas as variáveis se mostraram significativas, ou seja, “concentração inicial de cianeto”, pH inicial da solução, “potência de UV irradiada e razão molar $[H_2O_2]/[CN^-]$ ”. A interação entre as variáveis “concentração inicial de cianeto” e pH, “concentração inicial de cianeto” e “potência de UV irradiada” e as variáveis pH e “potência de UV irradiada” e de 3 variáveis “concentração inicial de cianeto”, pH inicial da solução e “potência de UV irradiada” também mostraram-se significativas.
3. O modelo matemático desenvolvido para o sistema de reações que envolvem o processo foi:

$$[CN^-] = [CN^-]_0 \exp \left\{ \frac{k_c}{k_h} [H_2O_2]_0 (e^{-k_h t} - 1) \right\}$$

onde:

$[CN^-]$ é a concentração de cianeto em um tempo t qualquer (mol/L);

$[CN^-]_0$ é a concentração inicial de cianeto (mol/L);

k_c é a constante de velocidade para a taxa da reação de oxidação (mol/L.min)⁻¹;

k_h é a constante de velocidade para a taxa de reação de degradação do peróxido de hidrogênio que é igual a 2×10^{-3} (min)⁻¹;

t tempo de oxidação qualquer.

k_c é definido pela equação:

$$- \log k_c = 0,2940 \times pH + 0,001041 \times [H_2O_2]_0$$

O ajuste do modelo que mostra a correlação linear entre os valores experimentais e os modelados foi de 96 %.

4. A taxa de oxidação de substratos pelo sistema H_2O_2/UV é diretamente proporcional a concentração de peróxido de hidrogênio e do substrato em questão. Quando a variável “concentração inicial de cianeto” está em seu nível superior, favorece o aumento da taxa de oxidação. Como a adição de peróxido de hidrogênio é estequiométrica, a solução com concentração inicial de cianeto mais elevada vai apresentar concentração de oxidante mais elevada e, conseqüentemente, de radical hidroxil. Na ausência de radiação UV, a oxidação do cianeto com o peróxido de hidrogênio acontece apenas em um estágio inicial, sendo prejudicada pela decomposição do oxidante que ocorre paralelamente a reação de oxidação. Já na presença de radiação, observa-se que a taxa de oxidação de cianeto permanece relativamente elevada ao longo da oxidação, sugerindo uma taxa de geração de radicais livres e de oxidação constantes.
5. Os resultados obtidos permitiram constatar que valores de pH mais baixo (em torno de 9,5) favorecem a oxidação do cianeto em decorrência da elevada taxa de

decomposição do H_2O_2 em O_2 e H_2O em valor de pH 11, constituindo uma barreira à formação de radicais hidroxil.

6. A variável “potência de UV irradiada” mostrou-se a mais significativa para o aumento da velocidade inicial de oxidação. A radiação UV provoca a fotólise do peróxido de hidrogênio gerando os radicais livres hidroxil, altamente oxidantes. Apesar do oxidante em questão apresentar uma capacidade de absorção máxima em 200 nm, é possível obter alta eficiência de resultados, mesmo empregando uma lâmpada que emita radiação com comprimento de onda em 254 nm, faixa onde a absorvidade molar do peróxido é menor.
7. O aumento da razão molar $[\text{H}_2\text{O}_2]:[\text{CN}^-]$ não provocou o aumento esperado da velocidade de oxidação, possivelmente, em função da formação dos radicais $\bullet\text{O}_2\text{H}$, que são menos reativos que $\bullet\text{OH}$.