

Ministério da Educação  
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**Campus Apucarana**

Terceira Avaliação de Cinética Química e Reatores I

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Valor total da Avaliação: 10,0.

NOTA

**Orientações:** Para os cálculos, especificar todas as considerações necessárias. **A interpretação das questões faz parte da avaliação. A avaliação deverá ser entregue em formato PDF, contendo todos os documentos em um único arquivo.**

A quimioluminescência é o fenômeno de produção de luz através de reações químicas. Ao contrário das lâmpadas, nas quais uma tira de filamento é aquecida por resistência elétrica a uma corrente que flui até brilhar, ou mesmo das lâmpadas de neon, onde a eletricidade é produzida através de uma câmara cheia de gás nobre, a luz quimioluminescente não requer eletricidade. Nas reações quimioluminescentes, um ou mais dos produtos da reação é produzido em um estado de alta energia, ou mais precisamente, quando a molécula é produzida, um de seus elétrons está em um orbital de maior energia do que estaria no estado fundamental. O elétron então cai para seu orbital de estado fundamental, liberando energia na forma de radiação eletromagnética de um comprimento de onda específico. Se o comprimento de onda estiver no espectro de luz visível, então a reação produz luz.

Uma reação química que produz luz é a reação que ocorre entre o bis(2,4,6-triclorofenil)oxalato (TCPO) e peróxido de hidrogênio, que combinam-se para produzir um complexo que reage com o terceiro produto químico, um corante (geralmente um derivado do antraceno), e o corante emite a luz.

O peróxido de hidrogênio oxida o TCPO, formando triclorofenol e um éster de peroxiácido instável. O éster de peroxiácido instável se decompõe, resultando em fenol e 1,2-dioxetanodiona. Os complexos de dioxetanodiona reagem com a molécula de corante e liberam luz.

O corante libera luz de uma cor ditada por sua estrutura molecular. Segue uma lista de corantes comuns e suas cores:

Azul - 9,10-difenilantraceno

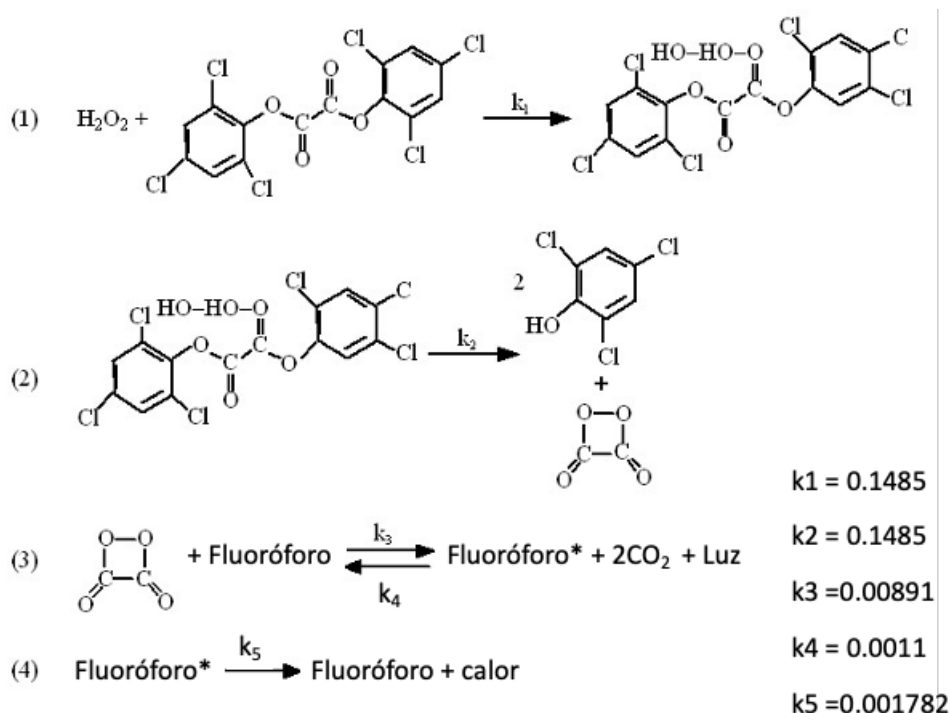
Verde - 9,10-bis(feniletinil)antraceno

Amarelo - 1-cloro-9,10-bis(feniletinil)antraceno

Laranja - 5,12-bis(feniletinil)-naftaceno

Vermelho - Rodamina B

Um mecanismo que pode modelar essas reações é apresentado a seguir:



A taxa de luz emitida é dada pela velocidade da reação (4), multiplicada pelo rendimento quântico (QY=12964).

Pede-se:

- a) Encontre uma equação para a taxa de consumo de TCPO,  $\text{H}_2\text{O}_2$  e corante, e a para a taxa de emissão de luz.
- b) Sabendo que as concentrações de TCPO e  $\text{H}_2\text{O}_2$  são  $1,2 \text{ mol dm}^{-3}$  e  $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$ , respectivamente, e uma concentração inicial de corante de  $0,0008 \text{ mol dm}^{-3}$ , trace o perfil de concentração de cada espécie envolvida na reação, e a seguir determine:

b.1) O tempo no qual a emissão de luz é máxima.

b.2) Sabendo que para cada aumento de 10 graus na temperatura, a taxa de reação para a produção de luz dobra, avalie graficamente o comportamento da taxa de emissão de luz quando há aumento e diminuição de 10, 20 e 30 graus na temperatura. O que acontece se a temperatura for reduzida abaixo de um valor crítico?

BOA PROVA!