

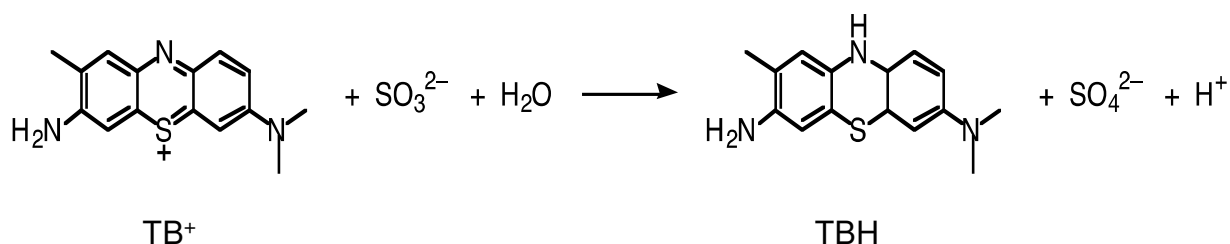
## QUÍMICA FÍSICA II

### CINÉTICA DA REDUÇÃO DO CORANTE AZUL DE TOLUIDINA PELO IÃO SULFITO

**Objetivo:** Aplicar os conhecimentos adquiridos em cinética química para tratar a reação de redução pelo ião sulfito do corante azul de toluidina.

#### Introdução:

O azul de toluidina (TB<sup>+</sup>) é um corante caracterizado por  $\lambda_{\max}=596$  nm e por  $\epsilon(596\text{ nm})=24000\text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$  em solução aquosa. Este corante pode ser reduzido pelo ião sulfito a branco de toluidina (TBH), de acordo com a seguinte equação:



A reação segue uma cinética de 2ª ordem, podendo ser estudada em condições de pseudo-primeira ordem, através do uso do ião sulfito em excesso. [1] Assim, a equação de velocidade passa de  $v=k[\text{SO}_3^{2-}]_0[\text{TB}^+]$  para  $v=k'[\text{TB}^+]$  onde  $k'=k[\text{SO}_3^{2-}]_0$  é uma pseudo-constante de velocidade. A integração de  $v=k'[\text{TB}^+]$  origina

$$\ln[\text{TB}^+]=\ln[\text{TB}^+]_0-k't \Leftrightarrow \ln A=\ln A_0-k't,$$

dado que  $A=\epsilon b[\text{TB}^+]$ , que permite obter o valor de  $k'$  pelo declive da reta  $\ln A$  vs.

tempo. A obtenção de diversos valores de  $k'$  usando diversas concentrações de íão sulfito,  $[\text{SO}_3^{2-}]_0$ , permite por sua vez obter o valor de  $k$  através do declive da reta  $k'$  vs.  $[\text{SO}_3^{2-}]_0$ .

### **Parte Experimental :**

Prepare as seguintes soluções-mãe em água destilada:  $[\text{TB}^+]=2,0 \times 10^{-4}$  M,  $[\text{Na}_2\text{SO}_3]=0,20$  M e  $[\text{NaCl}]=0,60$  M, 100 mL de cada uma delas. A partir destas soluções, faça os cálculos necessários de modo a preparar 5 soluções, cada uma de volume total 20 mL (*apresentar os cálculos no início da aula*). Estas devem ser  $2,0 \times 10^{-5}$  M em  $\text{TB}^+$ ; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; e 0,10 M em  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  e devem conter NaCl de modo a manter a força iónica constante a 0,30 M.

Os ensaios cinéticos deverão ser efetuados do seguinte modo: (i) juntar as soluções de  $\text{TB}^+$ , de NaCl e água e colocar sob agitação; (ii) adicionar a solução de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , iniciando a contagem do tempo a meio da adição; (iii) ler a absorvância a 596 nm, de 0,5 em 0,5 min, durante 20 min.

Alguns grupos poderão estudar o efeito da força iónica na cinética da reação. Para isso, deverão preparar 5 soluções (também de 20 mL cada)  $2,0 \times 10^{-5}$  M em  $\text{TB}^+$ ; 0,02 M em  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  e 0; 0,03; 0,06; 0,09 e 0,18 M em NaCl.

A partir dos valores de absorvância a 596 nm e tendo em conta as equações acima referidas, obtenha os valores de  $k'$  para cada concentração de íão sulfito e, a partir destes, obtenha o valor de  $k$ . Compare com os valores publicados na literatura [1].

### **BIBLIOGRAFIA**

- [1] S. B. Jonnalagadda, N. R. Gollapalli, *J. Chem. Ed.*, 77 (2000) 507.
- [2] P. W. Atkins, *Physical Chemistry*, 6th ed., Oxford University Press, 1999.
- [3] K. J. Laidler, *Chemical Kinetics*, 3<sup>a</sup> ed., Addison-Wesley Pub Co, 1997.