

ESTUDO CINÉTICO DE UMA REAÇÃO: ORDEM DE REAÇÃO E CONSTANTE DE VELOCIDADE

Suellen Cristine Meira⁽¹⁾; Jéssica Machado Amaral⁽²⁾, Alisson Galvão Silva⁽³⁾; Renata Luciana Domingues⁽⁴⁾; Sarah Arvelos⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. (suellen.meira@hotmail.com.br)

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. (jessica-ma@hotmail.com)

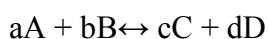
⁽³⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. (alisson--galvao@hotmail.com)

⁽⁴⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. (renatalucianad@gmail.com)

⁽⁵⁾ Professora do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. (sarvelos@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

Pode-se dizer de forma didática e simples que a lei de velocidade de uma reação química pode ser descrita como sendo uma equação onde se relaciona a velocidade de uma determinada reação com a sua respectiva concentração dos reagentes envolvidos elevados em certos expoentes, para entendermos um pouco melhor, vamos observar a equação química abaixo:



A partir dela temos a seguinte lei da velocidade:

$$V = k [A]^m [B]^n$$

Os valores de “m” e “n” são as ordens da reação química, que são determinados através da realização de experimentos, portanto esta reação é de ordem m em relação ao reagente A e de ordem n em relação ao reagente B, e de ordem (m + n) para a reação julgando ela como um todo. Na equação k é chamada de constante de velocidade da reação ou constante de proporcionalidade.

O objetivo do presente trabalho é definir a ordem de reação e a constante de velocidade da oxidação do íon iodeto (I⁻) pelo íon persulfato (S₂O₈²⁻), utilizando os conhecimentos obtidos teoricamente e também de forma empírica sobre as áreas que dizem respeito a leis de velocidade de reações em cinética e cálculo de reatores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A partir das soluções de KI (0,3 M), Na₂S₂O₃ (0,02 M), K₂S₂O₈ (0,1 M), amido e água destilada foram preparadas as seguintes combinações em duas séries de beckers, conforme o quadro abaixo:

*Sendo a massa molar do KI = 166 g/mol; Na₂S₂O₃ = 248,18 g/mol; K₂S₂O₈ = 270,32 g/mol.

Beckers A			Beckers B			
Combinações A	KI (ml)	S ₂ O ₃ ²⁻ (ml)	Combinações B	H ₂ O (ml)	S ₂ O ₈ ²⁻ (ml)	Amido (gotas)
1	10	1	1	8,6	0,4	4
2	10	1	2	8,2	0,8	4
3	10	1	3	7,8	1,2	4
4	10	1	4	7,4	1,6	4
5	0,4	2	5	7,6	10	4
6	0,8	2	6	7,2	10	4
7	1,2	2	7	6,8	10	4
8	1,6	2	8	6,4	10	4

Depois de preparar todas as soluções acima, misturou-se o conteúdo do Becker (A) ao becker (B). Acionou-se o cronômetro até o aparecimento da cor azul e anotou-se o tempo;

Repetiu-se esse procedimento para todas as outras combinações.

O amido foi utilizado como indicador, para isso, foram aquecidos 100g de água e adicionado 1g de amido de milho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento possibilitou a construção do seguinte quadro, o qual mostra o tempo gasto na viragem de cada combinação:

Quadro 01 - Dados obtidos na realização do experimento.

Combinações	Tempos (s)
-------------	------------

A1 + B1	334
A2 + B2	168
A3 + B3	101
A4 + B4	95
A5 + B5	414
A6 + B6	263
A7 + B7	240
A8 + B8	178

Através de cálculos encontrou-se as concentrações contidas no quadro 02:

Quadro 02 - Valores de concentração para I- e S₂O₈²⁻

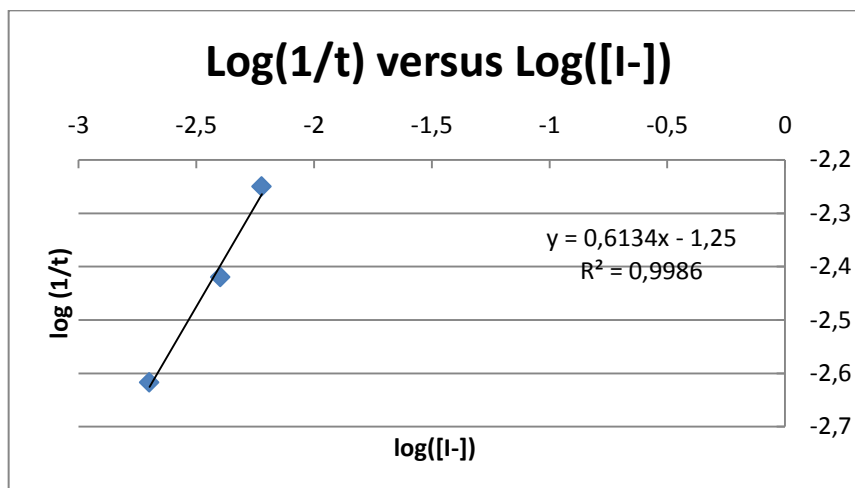
Combinações	[I-] (mol/L)	[S ₂ O ₈ ²⁻] (mol/L)
1	0,15	0,002
2	0,15	0,004
3	0,15	0,006
4	0,15	0,00792
5	0,006	0,05
6	0,012	0,05
7	0,018	0,05
8	0,023762	0,05

Utilizando os dados das tabelas de tempo e concentração, plotou-se o gráfico das curvas do logaritmo do inverso do tempo versus o logaritmo da concentração do iodeto e persulfato.

Primeiro para o iodeto, utilizou-se os quatro últimos pontos, pois foram os pontos em que a concentração de iodeto apresentou variações.

Foi excluído o ponto da combinação 7 para obtenção de um melhor R². Logo, obtivemos:

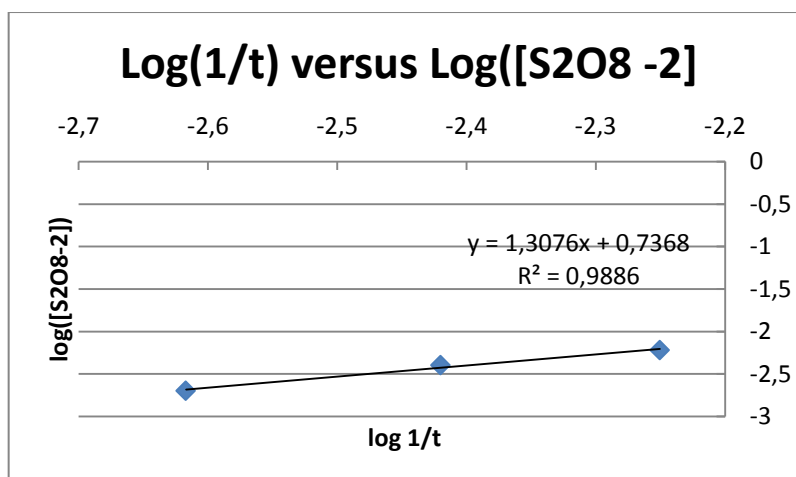
Gráfico 01 – Logaritmo inverso do íon iodeto vs logaritmo inverso do tempo



Com base no gráfico obteve-se os parâmetros a e b, que assumiram valores de -1,25 e 0,6134, respectivamente. O valor de b refere-se à ordem de reação para o iodeto.

Para o persulfato, foram repetidos todos os passos já descritos, sendo possível chegar ao gráfico 02:

Gráfico 02 – Logaritmo inverso de persulfato vs logaritmo inverso do tempo



Obteve-se os parâmetros a e b, com os valores de 1,3076 e 0,7368, respectivamente. O valor de b refere-se à ordem de reação para o persulfato.

Multiplicando-se os valores de $[A]^n$ por $[B]^m$ e realizando a divisão desse resultado por V obtemos os valores referentes aos valores da constante da velocidade “K” para cada uma das reações, que podem ser observadas no quadro 03 mostrado a seguir.

Quadro 03 – Constantes de velocidade (K) para cada combinação.

Constante de velocidade

K.
9.599×10^{-6}
3.180×10^{-5}
7.132×10^{-5}
9.304×10^{-5}
1.152×10^{-5}
2.774×10^{-5}
3.899×10^{-5}
6.233×10^{-5}

4. CONCLUSÕES

- (i) foi possível determinar as concentrações de $S_2O_8^{2-}$ e I⁻;
- (ii) a ordem global da reação é 1,3502;
- (iii) A constante da reação é $4,329 \times 10^{-5}$.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P. & DE PAULA, J. **Físico-Química**, 8ª Ed. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S/A. 2008.

FOGLER, H. Scott. **Elementos de engenharia das reações químicas**. H. Scott Fogler – Rio de Janeiro: LTC, 2008.