



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de Lorena – EEL
P1 - Cinética Química – EBQ6 – 07/10/2008

A velocidade da reação química $A \rightarrow \text{produtos}$ foi estudada a temperatura ambiente e os valores da concentração do reagente (C_A) versus tempo encontrados estão na tabela abaixo.

Testes preliminares forneceram indícios de que a provável ordem desta reação é 0,5.

Estude se esta suspeita é coerente e:

- Determine a equação de velocidade desta reação.
- Determine o tempo de meia vida desta reação.
- Este tempo de meia-vida encontrado varia? Caso varie, em função de quais parâmetros físicos? Explique a sua resposta.

t	0	10	20	40	66	82	96	108	122
C_A	1	0,9	0,81	0,64	0,45	0,348	0,27	0,21	0,15

RESOLUÇÃO

Trata-se de aplicação simples para confirmação de provável ordem já sugerida como suspeita.

Portanto, para ordem $n = 0,5$, temos que:

$$\frac{-dC_A}{dt} = kC_A^{0,5} \Rightarrow \frac{-dC_A}{C_A^{0,5}} = kdt \Rightarrow 2(\sqrt{C_{A0}} - \sqrt{C_A}) = kt \quad (I)$$

$$\text{Como } C_{A0} = 1 \Rightarrow 2(\sqrt{1} - \sqrt{C_A}) = kt \Rightarrow \underbrace{2(1 - \sqrt{C_A})}_Y = kt$$

Aplicando-se a equação deduzida para ordem 0,5, e considerando como unidades para t e C, unidades arbitrárias, ou seja: para t = u.t. (unidade de tempo) e para C = u.c. (unidade de concentração), tem-se que:

t	0	10	20	40	66	82	96	108	122
C_A	1	0,9	0,81	0,64	0,45	0,348	0,27	0,21	0,15
y (n=0,5)	0,000	0,103	0,200	0,400	0,658	0,820	0,961	1,083	1,225
$k \times 10^5$ (n=0,5)	0	102,6	100,0	100,0	99,8	100,0	100,1	100,3	100,4

A) EQUAÇÃO DE VELOCIDADE

Os resultados encontrados confirmam a ordem suspeita. Portanto, tem-se uma reação de ordem 0,5, cuja

constante de velocidade é $k = 0,010 \text{ (uc)}^{0,5} \text{ (ut)}^{-1}$ e a equação de velocidade é: $-r_A = 0,010 C_A^{0,5}$

B) TEMPO DE MEIA-VIDA

Para $t_{1/2} \Rightarrow C_A = \frac{C_{A0}}{2}$, e substituindo-se este valor na equação I, tem-se que: $2\left(\sqrt{C_{A0}} - \sqrt{\frac{C_{A0}}{2}}\right) = kt$

Que efetuando o cálculo conduz a: $t_{1/2} = \frac{2(\sqrt{1} - \sqrt{0,5})}{0,010} \Rightarrow t_{1/2} = 58,58 \text{ (u.t.)}$

C) PARAMETROS QUE INFLUENCIAM O TEMPO DE MEIA-VIDA

Para experimentos na mesma temperatura, o tempo de meia-vida varia em função da concentração inicial.

Para experimentos em temperatura diferente, o tempo de meia-vida varia em função da temperatura e da concentração inicial.