



**Universidade Federal
do Triângulo Mineiro**

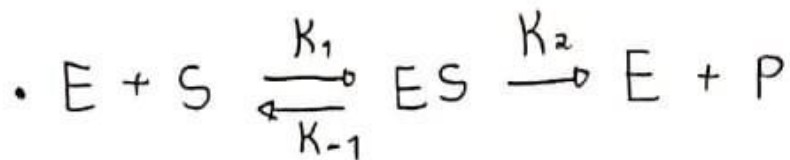
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS E EXATAS
CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

Atividade dia 30/02 – Aula 3, 4

Isaac Miranda Camargos - 201810484

* Dedução da equação de Michaelis-Menten: Pseudo estado estacionário.

- Analisando:



- Analisando as taxas de reações:

$$E: \frac{d[E]}{dt} = k_1[E][S] - k_{-1}[ES] - k_2[ES]$$

$$S: \frac{d[S]}{dt} = k_1[E][S] - k_{-1}[ES]$$

$$ES: \frac{d[ES]}{dt} = k_1[E][S] - (k_{-1} + k_2)[ES]$$

$$P: \frac{d[P]}{dt} = k_2[ES]$$

- Hipóteses:

1º: Enzimas não se degradam ($[E_0] = [E] + [ES]$)

2º: A reação inversa ($P \rightarrow S$) é desprezível.

3º: Sistema fechado.

4º: A concentração de $[ES]$ permanece constante com o tempo. ($\frac{d[ES]}{dt} = 0$)

- Steady state:

$$\cdot \frac{d[E^0]}{dt} = K_1[E][S] - (K_{-1} + K_2)[ES]$$

$$\cdot [ES] = \frac{[E][S]}{K_m} \cdot K_m = \frac{(K_{-1} + K_2)}{K_1} \quad \Rightarrow [ES] = \frac{[E_0][S]}{K_m + [S]} //$$

- Então temos que a taxa de formação de produto, "equação de Michaelis - Menten", é:

$$\cdot \frac{d[P]}{dt} = K_2[ES]$$

$$\cdot \frac{d[P]}{dt} = \frac{K_2[E_0][S]}{K_m + [S]} = \frac{V_{max}[S]}{K_m + [S]}$$

- Questão:

As velocidades iniciais de uma dada reação enzimática $S \rightarrow P$ foram determinadas a várias concentrações de substrato. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela a seguir:

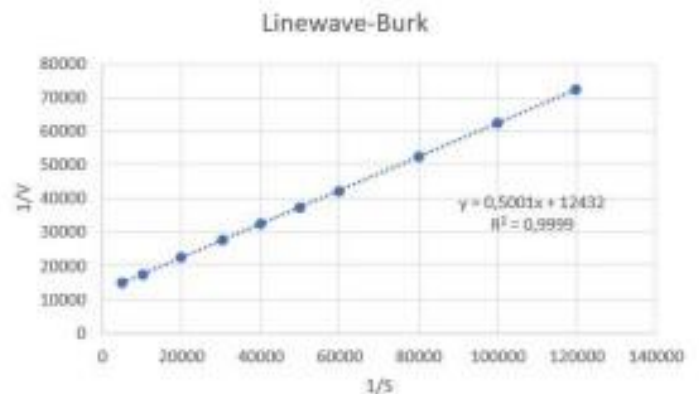
| S [M] | V [umol/min] |
|----------------------|--------------|
| $8,35 \cdot 10^{-6}$ | 13,8 |
| $1,00 \cdot 10^{-5}$ | 16,0 |
| $1,25 \cdot 10^{-5}$ | 19,1 |
| $1,67 \cdot 10^{-5}$ | 23,8 |
| $2,00 \cdot 10^{-5}$ | 26,7 |
| $2,50 \cdot 10^{-5}$ | 30,8 |
| $3,30 \cdot 10^{-5}$ | 36,2 |
| $5,00 \cdot 10^{-5}$ | 44,5 |
| $1,00 \cdot 10^{-4}$ | 57,2 |
| $2,00 \cdot 10^{-4}$ | 66,7 |

Determine K_M e V_{\max} pelo método gráfico de Lineweaver-Burk

32

- Resposta:

| S [M] | V [umol/min] | V [mol/min] | 1/S | 1/V |
|------------|--------------|-------------|---------|---------|
| 0,00000835 | 13,8 | 0,0000138 | 119760 | 72463,8 |
| 0,00001 | 16 | 0,000016 | 100000 | 62500 |
| 0,0000125 | 19,1 | 0,0000191 | 80000 | 52356 |
| 0,0000167 | 23,8 | 0,0000238 | 59880,2 | 42016,8 |
| 0,00002 | 26,7 | 0,0000267 | 50000 | 37453,2 |
| 0,000025 | 30,8 | 0,0000308 | 40000 | 32467,5 |
| 0,000033 | 36,2 | 0,0000362 | 30303 | 27624,3 |
| 0,00005 | 44,5 | 0,0000445 | 20000 | 22471,9 |
| 0,0001 | 57,2 | 0,0000572 | 10000 | 17482,5 |
| 0,0002 | 66,7 | 0,0000667 | 5000 | 14992,5 |



$$a = 0,5001$$

$$b = 12432$$

$$\frac{1}{v} = \frac{K_M}{V_{MAX}[S]} + \frac{1}{V_{MAX}}$$

$$V_{max} = 1/b = 8.0437 \cdot 10^{-5} \text{ mol/min}$$

$$K_m = a \cdot V_{max} = 4.0226 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$