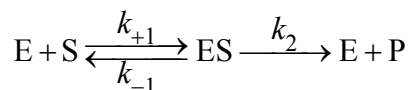


Pro enzymatickou reakci



byly naměřeny hodnoty počátečních rychlostí při dvou koncentracích substrátu

$c_S / (\text{mmol dm}^{-3})$	0,25	76,923
$10^8 v_0 / (\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1})$	1,852	27,78

(a) Odhadněte z těchto dat konstanty rovnice Michaelise a Mentenové

(b) Jak dlouho bude trvat, než zreaguje 25 % substrátu, jehož počáteční koncentrace byla $2 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$?

[(a) $v_{\max} = 2,9106 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$, $K_M = 3,679 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$, (b) $\tau = 1,01 \text{ h}$]

Řešení:

$$r = -\frac{dc_S}{d\tau} = \frac{dc_P}{d\tau} = \frac{v_{\max} \cdot c_S}{K_M + c_S} \quad \text{kde} \quad v_{\max} = k_2 \cdot c_{E0}$$

(a) Linearizace (Lineweaver a Burke):

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{c_S}$$

$$\frac{1}{1,852 \cdot 10^{-8}} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{0,25 \cdot 10^{-3}} \quad (0,25 \text{ mmol dm}^{-3} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})$$

$$\frac{1}{27,78 \cdot 10^{-8}} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{76,923 \cdot 10^{-3}}$$

$$\frac{K_M}{v_{\max}} = \frac{\frac{1}{1,852 \cdot 10^{-8}} - \frac{1}{27,78 \cdot 10^{-8}}}{\frac{1}{0,25 \cdot 10^{-3}} - \frac{1}{76,923 \cdot 10^{-3}}} = 12640 \text{ s}$$

$$\frac{1}{v_{\max}} = \frac{1}{1,852 \cdot 10^{-8}} - 12640 \cdot \frac{1}{0,25 \cdot 10^{-3}} = 3435680,346 \quad , \quad v_{\max} = 2,9106 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$K_M = 12640 \cdot 2,9106 \cdot 10^{-7} = 3,679 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

(b) $c_{S0} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \ll K_M = 3,679 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

$$-\frac{dc_S}{d\tau} = \frac{v_{\max} \cdot c_S}{K_M} \quad \text{- reakce probíhá kinetikou prvního řádu}$$

$$\text{balance: } c_S = c_{S0} - c_{S0} \cdot \alpha \quad , \quad dc_S = -c_{S0} \cdot d\alpha$$

$$+\frac{c_{S0} d\alpha}{d\tau} = \frac{v_{\max}}{K_M} \cdot c_{S0} \cdot (1 - \alpha)$$

$$-\ln(1 - \alpha) = \frac{v_{\max}}{K_M} \cdot \tau$$

$$\tau = -\frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \ln(1 - \alpha) = -\frac{3,679 \cdot 10^{-3}}{2,9106 \cdot 10^{-7}} \cdot \ln(1 - 0,25) = 3636,3 \text{ s} = 1,01 \text{ h}$$