

Polarimetrickým sledováním enzymatické hydrolýzy opticky aktivního substrátu byla získána závislost počáteční rychlosti na koncentraci substrátu. Některé z naměřených hodnot jsou uvedeny v následující tabulce:

$c_S / (\text{mol dm}^{-3})$	0,062	1,82
$10^6 v_0 / (\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1})$	4,96	5,48

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

(b) Jakého stupně přeměny bude dosaženo po 6 hodinách od přidání enzymu k roztoku opticky aktivního substrátu o počáteční koncentraci byla $2,2 \text{ mol dm}^{-3}$?

[(a) $K_M = 6,754 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$, $v_{\max} = 5,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$; (b) $\alpha = 0,054$]

Řešení.

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

a) Linearizace (Lineweaver a Burke):

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

$$\frac{1}{4,96 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{0,062}$$

$$\frac{1}{5,48 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{v_{\max}} + \frac{K_M}{v_{\max}} \cdot \frac{1}{1,82}$$

$$\frac{K_M}{v_{\max}} = \frac{\frac{1}{4,96 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{5,48 \cdot 10^{-6}}}{\frac{1}{0,062} - \frac{1}{1,82}} = 1227,963 \text{ s}$$

$$\frac{1}{v_{\max}} = \frac{1}{4,96 \cdot 10^{-6}} - 1228 \cdot \frac{1}{0,062} = 181806,45 \quad , \quad v_{\max} = 5,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$K_M = 1228 \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = 6,754 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

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

$$-\frac{dc_S}{d\tau} = \frac{v_{\max} \cdot c_S}{c_S} = v_{\max}$$

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

$$+ \frac{c_{S0} d\alpha}{d\tau} = v_{\max}$$

$$\alpha = \frac{v_{\max}}{c_{S0}} \cdot \tau = \frac{5,5 \cdot 10^{-6}}{2,2} \cdot 6 \cdot 3600 = 0,054$$