

### Úloha 9-7 Kinetická analýza enzymové reakce

Působení ribosafosfátisomerasy na D-ribosa-5-fosfát (substrát) bylo sledováno při teplotě 37°C a pH 7,6. Michaelisova konstanta má hodnotu  $K_M = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ , maximální rychlost  $v_{\max} = 3,6 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ . Kolik substrátu se přemění za jednu hodinu, měla-li výchozí koncentrace hodnotu  $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ?

[  $4,73 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ ; 26,275 % ]

#### Řešení:

$$c_{S0} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ srovnatelná s } K_M = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$v_{\max} = 3,6 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$\tau = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

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

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

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

Výpočet  $\alpha$ : zkusmo

$$\Delta = 3600 \cdot 3,6 \cdot 10^{-7} + 2,7 \cdot 10^{-3} \cdot \ln(1-\alpha) - 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot \alpha = 0$$

$\alpha$	$\Delta$
0,9	$-6,54 \cdot 10^{-3}$
0	$1,30 \cdot 10^{-3}$
0,1	$8,32 \cdot 10^{-4}$
0,2	$3,34 \cdot 10^{-4}$
0,3	$-2,07 \cdot 10^{-4}$
0,25	$6,93 \cdot 10^{-4}$
0,24	$1,23 \cdot 10^{-4}$
0,26	$1,50 \cdot 10^{-5}$
0,27	$-3,97 \cdot 10^{-5}$
0,265	$-1,23 \cdot 10^{-5}$
0,264	$-6,82 \cdot 10^{-6}$
0,263	$-1,35 \cdot 10^{-6}$
0,262	$4,11 \cdot 10^{-6}$
0,2625	$1,38 \cdot 10^{-6}$

lineární interpolace:  $\Delta = -5,461 \cdot 10^{-3} \alpha + 1,4349 \cdot 10^{-3}$

$$\alpha = \frac{1,4349 \cdot 10^{-3}}{5,461 \cdot 10^{-3}} = 0,26275$$

Množství zreagovaného substrátu:

$$c_{S0} - c_S = c_{S0} \cdot \alpha = 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,26275 = 4,7295 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

tj. 26,275 %