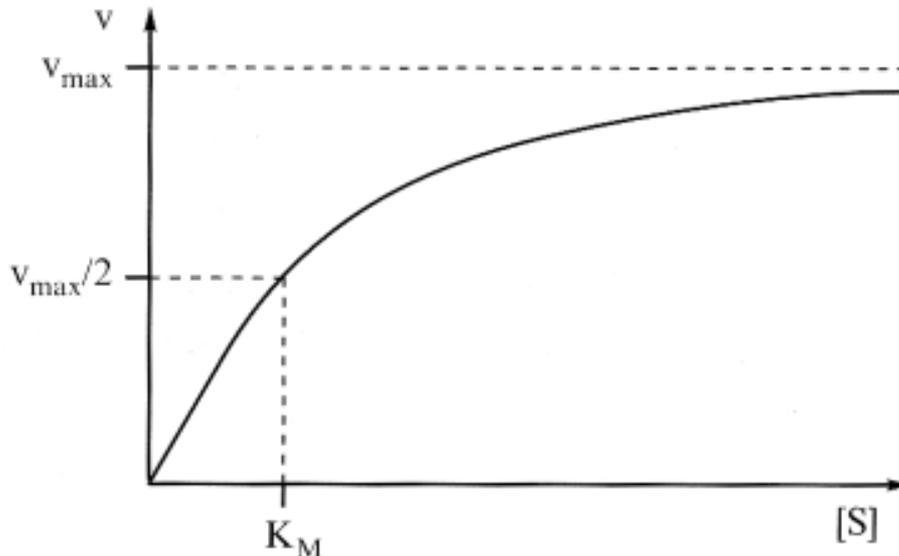


1.



K_M ist diejenige Substratkonzentration bei der die Reaktionsgeschwindigkeit halbmaximal ist.

Maximale Geschwindigkeit wird erreicht wenn das Enzym mit dem Substrat gesättigt ist.

2. Bezeichnung von Enzymen

- a. Oxidoreduktasen
- b. Transferasen
- c. Hydrolasen
- d. Isomerasen
- e. Ligasen

3. Michaelis Menten Kinetik mit Inhibition

Das Enzym kann in der Reaktion entweder mit dem Substrat interagieren [ES], oder mit dem Inhibitor [EI] oder frei sein [E]. Die totale Enzymkonzentration bleibt aber konstant, da Enzyme die Rolle des Katalysators spielen. $[E]_0 = [E] + [ES] + [EI]$ (1)

Die Reaktionsraten für die Reaktion (2) sind:

Rate der Bildung von ES $r_{ES} = k_1[E][S]$ (2)

Rate der Rückreaktion von ES zu E+S $r_{E+S} = k_{-1}[ES]$ (3)

Rate der Bildung von E+P $r_{E+P} = k_2[ES]$ (4)

Rate der Bildung von EI $r_{EI} = k_i[E][I]$ (5)

Rate der Rückreaktion von EI zu E+I $r_{EI} = k_{-i}[EI]$ (6)

Unter der Annahme dass die Rate der Bildung von ES gleich gross ist wie die Rate des Abbaus von ES kann man schreiben

$$k_1[E][S] = k_{-1}[ES] + k_2[ES]$$

oder

$$\frac{[E][S]}{[ES]} = \frac{k_{-1} + k_2}{k_1} = K_M \quad (7)$$

Wenn sich das Gleichgewicht der Reaktion mit dem Inhibitor eingependelt hat, dann ist auch die Rate der Bildung von EI gleich der Rate der Bildung von E+I sodass man schreiben kann $k_i[E][I] = k_{-i}[EI]$

$$\text{oder } \frac{[E][I]}{[EI]} = \frac{k_{-i}}{k_i} = K_I \quad (8)$$

Wenn man die Reaktionen (7) und (8) nach [ES] bzw. [EI] auflöst, bekommt man

$$[ES] = \frac{[E][S]}{K_M} \quad (9)$$

$$[EI] = \frac{[E][I]}{K_I} \quad (10)$$

Die Maximalgeschwindigkeit der Reaktion wenn das Enzym mit dem Substrat gesättigt ist ist definiert als $r_{\max} = k_2[E]_0$ (11)

Wenn man (9) und (10) in (11) einsetzt, kriegt man

$$r_{\max} = k_2 \{ [E] + [ES] + [EI] \} = k_2 \left\{ [E] + \frac{[E][S]}{K_M} + \frac{[E][I]}{K_I} \right\}$$

$$r_{\max} = k_2 [E] \left\{ 1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I} \right\} \quad (12)$$

Die Geschwindigkeit der Reaktion ist

$$r = k_2 [ES] = k_2 \frac{[E][S]}{K_M} \quad (13)$$

Dividiert man nun (13) durch (12) kriegt man einen Ausdruck für die Reaktionsraten

$$\frac{r}{r_{\max}} = \frac{\frac{[S]}{K_M}}{\left\{ 1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I} \right\}} = \frac{[S]}{K_M \left\{ 1 + \frac{[S]}{K_M} + \frac{[I]}{K_I} \right\}} = \frac{[S]}{K_M \left\{ 1 + \frac{[I]}{K_I} \right\} + [S]} \quad (14)$$

und endlich den gesuchten Ausdruck

$$r = r_{\max} \frac{[S]}{K_M \left\{ 1 + \frac{[I]}{K_I} \right\} + [S]} \quad (15)$$