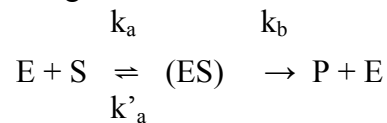


6. Übungsblatt zur Vorlesung PCII

WS 2003/2004 Ausgabe: 01.12.2003 Abgabe 08.12.2003 (10:15 Uhr)

Aufgabe 1:

In enzymatischen Reaktionen wird ein Substrat S in ein Produkt P umgewandelt nach der Reaktionsgleichung:



wobei E die Enzymkonzentration und ES die Konzentration des Enzym-Substrat-gebundenen Zwischenzustandes sind.

- a) Zeigen Sie, dass unter der Annahme von Quasistationarität von ES gilt:

$$[ES] = \frac{k_a [E_o] \cdot [S]}{k_b + k'_a + k_a [S]} \quad E_o = \text{Anfangskonzentration von E} = E(0)$$

- b) Bestimmen Sie damit die Geschwindigkeit $v = \frac{dP}{dt}$ als Funktion von $[E_o]$, Substrat $[S]$, der Geschwindigkeitskonstanten k_b sowie der Michaelis-Menton Konstante

$$K_M = \frac{k_b + k'_a}{k_a}.$$

- c) Zeichnen Sie ein Diagramm für v als Funktion von $[S]$.

Aufgabe 2:

Fumarase katalysiert die Dehydratisierung von l-Malat in Fumarat. Für eine bestimmte konstante Enzymkonzentration wurden folgende Fumaratbildungsraten gemessen:

<i>l</i> – Malat [mmol / l]	0.1	0.33	1.00	3.33	10.0	33.3	100
$d[\text{Fumarat}]/dt$ [mmol / l min]	1.9	4.2	6.1	6.5	7.2	7.4	6.9

Überprüfen Sie mit Hilfe einer graphischen Auswertung, ob diese Daten dem Michaelis-Menton Mechanismus genügen.

Aufgabe 3:

Die Grenzempfindlichkeit eines menschlichen Auges beträgt ungefähr 10^{-10} Wm^{-2} bei einer Wellenlänge von $5.6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Wie viele Photonen müssen demnach pro Sekunde auf Ihr Auge auftreffen, damit sie registriert werden können?(Nehmen Sie dazu eine effektive Fläche des Auges von 10^{-5} m^2 an.)

Wie weit darf demnach eine 100W-Glühbirne entfernt stehen, damit sie noch wahrgenommen werden kann? (Nehmen Sie dazu an, dass 1% der elektrischen Leistung in Licht der Wellenlänge 560 nm umgewandelt wird.)

Aufgabe 4:

Berechnen Sie die Wellenlängen folgender Teilchen:

- Elektron, das in einem elektrischen Feld von 1kV beschleunigt wurde
- Neutron mit einer Geschwindigkeit aus der kinetischen Gastheorie für eine Temperatur von 300 K ($m=1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$)
- Tennisball mit einer Aufschlaggeschwindigkeit von 200 km/h ($m=0.1 \text{ kg}$)

Diskutieren Sie, für welche der oben genannten Teilchen die Welleneigenschaften eventuell von Bedeutung sein könnten.