

Stochastische Prozesse

Besprechung in Übung am 07.01.2013

2. Übungszettel

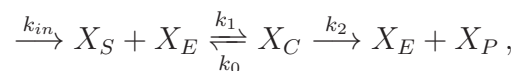
7. Januar, 2013

1) **Chemische Mastergleichung und lineare Rauschnäherung (linear noise approximation, LNA)**: Formuliere die chemische Mastergleichung für chemisches Reaktions-Netzwerk

$$\sum_{i=1}^N s_{ij} X_i \xrightarrow{k_j} \sum_{i=1}^N r_{ij} X_i,$$

das aus $i = 1, \dots, N$ chemischen Spezies X_i und $j = 1, \dots, R$ Reaktionen besteht. Hier s_{ij} und r_{ij} sind die Elemente der stöchiometrischen Matrix $S_{ij} = s_{ij} - r_{ij}$ und k_j sind Geschwindigkeitskonstanten. Danach leite die lineare kontinuierliche Näherung (LNA) der chemischen Mastergleichung ab.

2) **Stochastische Michaelis-Menten-Theorie (heuristische LNA)**: Betrachte die Michaelis-Menten-Reaktion



und bestimme die Varianz des Substratsfluktuationen für die reduzierte Reaktion, siehe [J. Chem Phys. 135, 181103 \(2011\)](#) und supplementary details (open access).

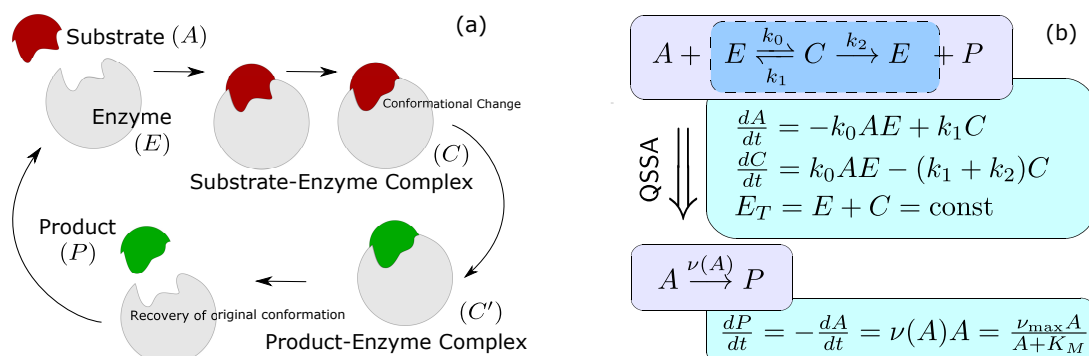


Figure 1: Schema enzymkatalysierter Reaktion (a). Deterministische Michaelis-Menten-Theorie (b).