**第5次作业**

崔晏菲 自硕21 2021210976

1. Expanded Michaelis-Menten kinetics

解：根据反应过程，可知

对和使用quasi-steady-state approximation，则有：

故

综上，则有

1. Gene production rate

解：对该过程，我们有微分方程

进行拉普拉斯变换，则有

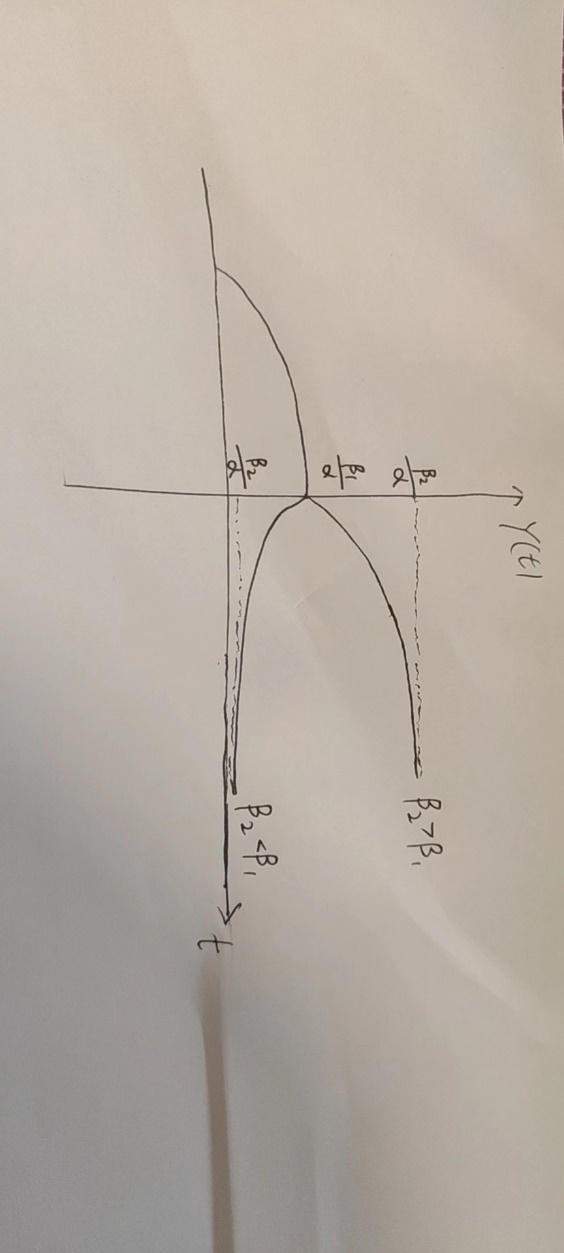
因此

得到

故，且有

故响应时间为

的图像如下：



1. Competitive regulation

解：对该过程，有

对和使用quasi-steady-state approximation，则有：

故输入函数为

将代入进上式，得到输入函数为

若这是相互独立的组合，则有