

## 生 物 化 学 I

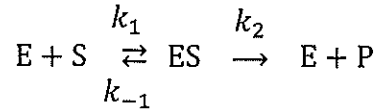
I 以下の文章を読んで問いに答えなさい。

あるタンパク質 X の分子量を見積もるために超遠心実験を行ったところ、その沈降係数は分子量 90,000 のタンパク質と近い値を示した。X をドデシル硫酸ナトリウムで処理して電気泳動を行ったところ、分子量 60,000 と分子量 30,000 のタンパク質に相当する移動度を示すバンドを与えた。しかしながら、X をドデシル硫酸ナトリウムと 2-メルカプトエタノールで処理して電気泳動を行った場合の移動度は、分子量 30,000 のタンパク質の移動度に相当するバンドのみを与えた。一方、ゲルろ過クロマトグラフィーを行った結果、X は分子量 10,000 のタンパク質とほぼ同じ時間で溶出された。

- (1) 一連の電気泳動の結果に基づいて、タンパク質 X の性質についてわかることを述べなさい。
- (2) 超遠心実験の結果とゲルろ過クロマトグラフィーの結果が一致しないことに関して、考えられる理由を述べなさい。
- (3) 文中に述べられた方法以外で、タンパク質の分子量を見積もる実験手法を 1 つ挙げて、その原理を簡単に説明しなさい。
- (4) タンパク質が複合体を形成する際の非共有結合性相互作用のうちの 2 つを挙げて、それぞれの特徴を説明しなさい。

## 生 物 化 学 II

II 以下の反応式に従って進む酵素反応がある (E は酵素、S は基質、ES は酵素・基質複合体、P は生成物を示す)。次の問いに答えなさい。



- (1) 定常状態  $d[ES]/dt=0$  を仮定したときの反応速度  $v$  をあたえる Michaelis-Menten の式を導きなさい。ただし、基質飽和時の最大反応速度を  $V_{\max}$ 、基質濃度を  $[S]$ 、Michaelis 定数を  $K_M = (k_2 + k_{-1})/k_1$  とする。
- (2) Michaelis-Menten の式 をもとに、 $[S]$  と  $v$  の関係を表すグラフを描きなさい。
- (3)  $v$  が  $V_{\max}$  の半分になるときの基質の濃度  $[S]$  を  $K_M$  を使って表しなさい。
- (4)  $k_2/K_M$  を触媒効率とよぶ。触媒効率の上限値が何によって決まるか考察しなさい。