

生体情報化学

【問1】 生体膜を介した膜電位発生と物質輸送に関して、以下の設問に答えよ。

- 1) 膜透過性は透過する物質の性質に大きく依存する。下記の物質について、生体膜モデルである人工脂質二重膜に対する透過性が、中性条件下で高い順に並べよ。

グルコース, エタノール, Na^+ , 酸素

- 2) 多くの生体膜では膜電位が生じている。膜電位発生の主要な因子として、膜を介したイオン濃度差があるが、もう一つ重要な因子がある。それは何か。
- 3) ほ乳類のほとんどの細胞では、細胞内外でイオン濃度差が生じている。 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} のなかから、細胞外濃度より細胞内（細胞質）濃度が高いイオンをすべて答えよ。
- 4) 細胞膜に発生する膜電位は、イオン性物質の膜輸送にも影響を与える。その理由を説明せよ。
- 5) 小腸細胞では、濃度勾配に逆らってグルコースが細胞内に取り込まれる。このメカニズムを説明せよ。

【問2】 細胞でのシグナル伝達について次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

細胞外で情報伝達を担うホルモンなどのリガンドは種々の細胞で生産されるが、リガンド生産細胞と標的細胞が離れている場合のシグナル伝達は 型、近接している場合のシグナル伝達は 型と呼ばれる。

型シグナル伝達の代表的な例に、アドレナリンによる血糖上昇がある。副腎髄質で産生したアドレナリンは、血液を介して骨格筋などの標的細胞に存在する G タンパク質共役型受容体に結合する。アドレナリンが結合すると、この受容体は細胞内の G タンパク質を活性化する。活性型の G タンパク質は、エフェクター酵素である を活性化し、活性型 は、ATP から細胞内セカンドメッセンジャーである を作り出す。

は一連の酵素反応を活性化し、グリコーゲンの分解を促進する。

- 1) 空欄 ~ に最も適切な適当な語句あるいは物質名を記入せよ。
- 2) G タンパク質の活性型と不活性型の状態の違いを説明せよ。

- 3) シグナル伝達がいつまでも続かないように、セカンドメッセンジャーを分解する酵素がある。を分解する酵素の名称を答えよ。
- 4) セカンドメッセンジャーが誘起する一連の酵素反応にはキナーゼが深く関わっている。キナーゼとはどのような酵素か、答えよ。また、キナーゼによりシグナルが増幅されるメカニズムも説明せよ。