

[生化学・分子生物学 II (専門)] (全2題)

[問題1]

遺伝情報の発現と遺伝子の複製に関する以下の問いに答えなさい。

問A. 遺伝情報の流れに関しての「セントラルドグマ」について簡潔に説明しなさい。

問B. 一見セントラルドグマから逸脱した生化学反応が生体内で起こることがある。例をあげ簡潔に説明しなさい。

問C. DNAの鎖もタンパク質(ポリペプチド鎖)も方向性を持つ分子である。

(a) DNA及びタンパク質の方向性について簡潔に説明しなさい。

(b) また、それぞれの分子がどのような方向性をもって生合成されるか簡潔に述べなさい。

問D. 染色体DNAの二重鎖の方向性について説明し、染色体が一定の方向に複製する際、それぞれの鎖でどのような反応が起こっているのか簡潔に説明しなさい。説明には以下の単語をすべて用いること。

メセルソン-スタール、鋳型、相補性、塩基対、オカザキ、DNAポリメラーゼ

問E. 受精卵のもつ染色体DNAにおける遺伝子の構成順序(並び)は原則として成体細胞中でも保たれるが、変化する(改変される)場合も知られている。そのような例を一つあげ、その生物学的意義を簡潔に説明しなさい。

[問題2]

リボヌクレアーゼは4個の、豚インシュリンは3個の分子内ジスルフィド結合を持つ。精製したこれらのタンパク質を尿素と還元剤存在下に変性させた後、適当な酸化還元溶液中で注意深く尿素濃度を低下させた。リボヌクレアーゼはほぼ100%近い酵素活性を回復させることに成功したが、豚インシュリンはどうしても正しく再生することができなかった。また、鯨のインシュリンを精製して調べたところ、そのアミノ酸配列は豚インシュリンと同一であったが、抗原性が異なっていることが分かった。次の問に答えなさい。

問A. タンパク質の立体構造（三次構造）とそのアミノ酸配列（一次構造）の間にはどのような関係があるか簡潔に述べなさい。

問B. ジスルフィド結合について説明し、タンパク質の立体構造及び機能にどのような寄与をしているか簡潔に述べなさい。

問C. 抗原性が異なることは何を意味していると考えられるか、簡潔に述べなさい。

問D. 鯨と豚のインシュリンの違いは何故生じるのであろうか？ 考えられる可能性を一つ述べ、インシュリンの再生が困難であったことと関連づけなさい。