

[1] 核酸分子に関する次の設問に答えなさい。(50 点)

(1) 次の(ア)～(オ)にあてはまる語句を答えなさい。(10 点)

核酸にはDNAとRNAが存在する。その違いは図1の①にあたる(ア)のX(矢印)に入る原子あるいは官能基の種類による。DNA, RNAではそれぞれ(イ)、(ウ)である。他方、②の(エ)結合により、核酸は長い鎖を形成できる。また、③の(オ)は、A(アデニン)、G(グアニン)、C(シトシン)、T(チミン)からなり、それぞれ図2に示すような化学構造を有する。

(2) これらは、Watson-Crick 塩基対と呼ばれる2種類の組み合わせで相互作用するが、その様子を図2の化学構造を用いて図示しなさい。(10 点)

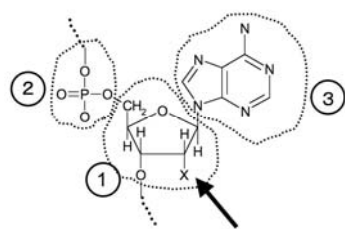


図1

(3) 上記の化学構造から、DNA は特徴的な立体構造を形成する。これは何と呼ばれる構造であるか、また、その構造の特徴を簡潔に記述しなさい。(15 点)

(4) DNA は高温にすると、塩基対が壊れ、変性する。その様子を分光学的に観察するにはどのようにすれば良いか、簡潔に記述しなさい。(15 点)

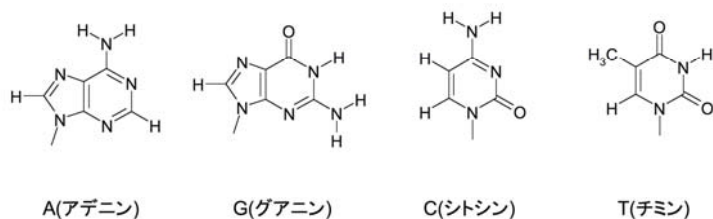


図2

[2] タンパク質 A がある。これは天然から得られたのでL型アミノ酸から構成されている。ペプチド化学合成によって D 型アミノ酸のみからなるタンパク質 B をタンパク質 A のアミノ酸配列と同じになるように合成した。また、ラセミ型 (D 型と L 型の等量混合物) アミノ酸を用いて、タンパク質 C をタンパク質 A と同じアミノ酸配列で合成した。タンパク質 A はいったん変性させても、同じ立体構造に巻き戻すことができる。タンパク質 B とタンパク質 C についても同じ巻き戻し操作を行った。以下の性質について、設問に答えなさい。(50 点)

(1) タンパク質 A は未変性状態でコンパクトな構造をもつ単量体であることがわかっている。タンパク質 A、B、C について、ゲル濾過クロマトグラフィーでの溶出位置が同一か、あるいはどのように異なるのか説明しなさい。その理由も簡潔に述べなさい。ただし、ゲル担体との非特異的相互作用は無視できると仮定する。(10 点)

(2) タンパク質 A は天然型の核酸に対して分解作用をもつ。タンパク質 B およびタンパク質 C に天然型の核酸に対する分解作用があるかどうかを答えなさい。その理由も簡潔に述べなさい。(10 点)

(3) タンパク質 A は大部分が  $\alpha$  ヘリックスからなる立体構造をもつ。その CD (円偏光 2 色性) スペクトルは右図のようであった。これを参考にタンパク質 B およびタンパク質 C の CD スペクトルを描きなさい。(15 点)

(4) タンパク質 A とタンパク質 B を誤って等量ずつ混ぜてしまった。この混合液から、タンパク質 B を回収するにはどのような方法が考えられるかを答えなさい。(15 点)

