

[基礎科目 (生化学・分子生物学)]

[問題] 以下の文章を読み、問 A~E に答えよ。

生物の生命活動，すなわち，生体物質の合成，筋収縮，能動輸送などでは ATP のもっている化学エネルギーが使われる。ATP は①アデニンとリボースが結合した に 個のリン酸が結合した構造を有する。ATP 中のリン酸間の結合は とよばれ，この結合が切れるとエネルギーが放出される。通常はリン酸間の結合が 個切れて，エネルギーが放出され，ATP が ADP になる。筋収縮の直接のエネルギー源は ATP であるが，収縮に伴い ATP が減少すると筋肉中に多く存在する を用いて ATP が再合成される。 は ATP と から という酵素によって再合成される。

DNA の二重らせんにおいては 2 本の 鎖がらせん状に巻かれ，2 本の鎖の糖-リン酸主軸方向は の関係にある。塩基は，らせんの を向いており，リン酸基と 部分は，らせんの にある。二重らせん構造は，塩基対間の 結合で保持されている。②これらの塩基対はアデニンと ，および と により形成されている。

アミノ酸は $RCH(NH_2)COOH$ という構造を有し，生体のタンパク質は R で表記した側鎖の異なる 20 種類のアミノ酸からなる。これらのアミノ酸は を除いて光学異性体を有するが，タンパク質構成アミノ酸は，ほとんど L 型である。R が CH_2OH である③アミノ酸 A を活性中心にもつ④プロテアーゼの多くは触媒残基としてアミノ酸 A と，塩基性アミノ酸の ，酸性アミノ酸の の 3 残基を有しており，これらの 3 残基はアミノ酸配列上は互いに離れているが，空間的に 結合で結ばれるように配置されており，アミノ酸 A の側鎖の γ 位の酸素原子の求核性が高められている。この γ 位の酸素原子が基質ペプチドの主鎖の に求核攻撃することから加水分解反応が始まる。

問 A 空欄 ～ に当てはまる語句または数字を入れよ。

問 B 下線部①に関連して、アデニンの構造式を示せ。

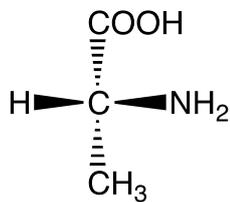
問 C 下線部②に関連して、以下の問に答えよ。

ある種の好熱菌では と の含量が高いことが知られているが、その利点を 50 字程度で説明せよ。

問 D 下線部③に関連して、以下の (1) ～ (2) に答えよ。

- (1) アミノ酸 A の名称を答えよ。
- (2) アミノ酸 A を L 型構造がわかるように例にならって記せ。

例



問 E 下線部④に関連して、以下の (1) ～ (3) に答えよ。

- (1) アミノ酸 A を活性中心にもつプロテアーゼとして、トリプシン以外のプロテアーゼを一つあげよ。
- (2) トリプシンがタンパク質のペプチド結合を切るときの基質特異性について述べよ。
- (3) 多くのプロテアーゼは活性のない前駆体として生合成され、後に活性化される。その理由を 70 字程度で答えよ。