

平成30年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生物化学]

- 1 生物化学に関する以下の事項について、空欄の (①) から (⑳) に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

【40点】

DNA上の遺伝情報は、(①)へ転写され、(①)を鋳型としてタンパク質を合成することで発現する。(①)からタンパク質を合成する反応を(②)と呼ぶ。真核生物の(①)の大部分は5'末端に(③)、3'末端にポリA尾部を持つ。これらの構造は(①)の安定性と(②)活性を増強する。(②)反応は、(④)と呼ばれる巨大分子複合体中で起きる。(④)中の活性中心は、(⑤)分子が形成しており、触媒(⑤)の好例である。(②)反応で合成されたタンパク質が酵素などとして働く。

ある種の酵素は、合成された後、一箇所若しくは複数箇所のアミノ酸配列が切断されることで活性化される。切断前の不活性なタンパク質を(⑥)と呼ぶ。例えば、ウシのキモトリプシンは、不活性な(⑦)として(⑧)で合成された後、小腸に運ばれ、15番目のアルギニンと16番目のイソロイシンの間の(⑨)結合が(⑩)によって切断されることで活性型となる。(⑩)は、代表的なセリンプロテアーゼであり、セリンの(⑪)基が活性中心を形成している。この(⑪)基が標的となる(⑨)結合中の(⑫)を求核攻撃し、(⑬)反応によって(⑨)結合を切断する。

(⑨)結合の炭素- (⑭)結合は、共鳴構造によって部分的な(⑮)を有する。そのため、比較的強い結合となる。さらに、(⑨)結合中の(⑫)原子は、カルボン酸エステル化合物中の(⑫)原子よりも求核性が弱く、求核攻撃を受けにくい。そのため、非酵素的な(⑬)反応が起きにくい。

酵素による(⑯)作用は、自発的反応である。この自発的反応が起きるためには、(⑰)エネルギーが減少する必要がある。(⑰)エネルギーは、反応の自発性に関する情報を与えるが、酵素反応の速度についての情報は与えない。反応速度は、(⑱)エネルギーに依存する。酵素は反応速度を速めるが、反応の(⑲)点は変えられない。したがって、反応における酵素の有無によって最終的な生成物の量は変わらない。酵素が反応を加速させる機構は、化学反応の(⑳)の形成を容易にすることで説明される。

2 タンパク質と脂質に関する以下の問いに答えよ。

【20点】

(1) 26S プロテアソームによるタンパク質の分解について、以下の語をすべて使って5行程度で説明せよ。なお、用いた語には下線を引くこと。

[ATP、ユビキチン、ユビキチンリガーゼ、20S、調節ユニット]

(2) リン脂質の構造と機能について、以下の語をすべて使って5行程度で説明せよ。なお、用いた語には下線を引くこと。

[生体膜、グリセロール、スフィンゴシン、二重膜構造、疎水性]

3 生物化学の実験技術に関する以下の問いに答えよ。

【40点】

(1) ミエローマ細胞（骨髄腫細胞）を用いたモノクローナル抗体の作製法について、5行程度で説明せよ。

(2) ポリクローナル抗体とモノクローナル抗体の違い、及び抗体を用いた実験技術の例について、5行程度で説明せよ。

(3) 薄層クロマトグラフィー法について、5行程度で説明せよ。

(4) デオキシ法（サンガー法）によるDNA塩基配列決定法について、7行程度で説明せよ。