

## 平成29年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[生物化学]

1 以下の事項について、空欄の ( ① ) から ( ⑭ ) に適切な語を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語が入る。

【28点】

遺伝情報が記録されている DNA は、( ① ) 巻きの二重らせん構造を有している。それぞれの DNA 鎖は、デオキシリボースとリン酸が共有結合の一種である ( ② ) 結合で交互につながっている。

DNA に記録された遺伝情報は ( ③ ) による転写反応によってメッセンジャーRNAに転写される。真核生物のメッセンジャーRNAには、5'末端に( ④ )、3'末端に( ⑤ )が付加される。さらに、真核生物の多くのメッセンジャーRNAでは( ⑥ )反応によるイントロンの除去を経て成熟型メッセンジャーRNAとなる。

メッセンジャーRNAを鋳型として、( ⑦ ) 上で翻訳反応が進行し、酵素などのタンパク質が合成される。翻訳反応では、( ⑦ ) のAサイトに( ⑧ )が配置され、( ⑨ )サイトにペプチジルトランスファーRNAが配置される。また、Eサイトにはアミノ酸のほぞれたトランスファーRNAが一時的に結合する。

酵素反応では、基質との非共有結合性相互作用が重要な役割を担っている。生体において重要な非共有結合性相互作用としては、水素結合、( ⑩ ) 及び ( ⑪ ) が知られている。( ⑩ ) は、塩類によって阻害される。( ⑪ ) の結合エネルギーは、1から2 kcal/mol 程度である。

酸化還元反応を担う酵素の中には、触媒反応に ( ⑫ ) を必要とする酵素が知られている。ビタミンの多くが ( ⑫ ) の前駆体となっている。( ⑫ ) に結合する前のタンパク質(不活性型酵素タンパク質)を ( ⑬ ) 酵素と呼ぶ。( ⑫ ) と ( ⑬ ) 酵素の複合体を ( ⑭ ) 酵素と呼ぶ。

2 生物化学に関する以下の問いに答えよ。

【32点】

- (1) 赤血球中のヘモグロビンを例として、10行程度でアロステリック効果を説明せよ。
- (2) ヘモグロビンがアロステリック効果をもつことの生理的意義を3行程度で説明せよ。

3 生物化学の実験技術に関して、以下の問いに答えよ。

【40点】

- (1) CRISPR/Cas9 を用いた遺伝子ノックアウト法について、以下の語を全て用いて10行程度で説明せよ。用いた語には下線を引くこと。  
[Cas9タンパク質、エンドヌクレアーゼ活性、DNA-RNA塩基対、非相同組み換え型修復、ガイドRNA]
- (2) siRNA (small interfering RNA) を用いた RNA 干渉法及びオフターゲット効果について、以下の語を全て用いて10行程度で説明せよ。用いた語には下線を引くこと。  
[相補対、一本鎖、二本鎖、RISC複合体、Agoタンパク質]