

令和3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 (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】

- (1) 細胞は細胞周期と呼ばれる規則的な過程を繰り返し増殖する。細胞周期はまず大きく (①) 期と間期に分けられる。間期は更に (②) 期 (DNA の合成準備期)、(③) 期 (DNA 合成期)、(④) 期 (分裂準備期) に分けられる。細胞周期を進行させる細胞周期エンジンとして機能する複合体は (⑤) と (⑤) 依存性キナーゼから構成され、(⑤) は細胞周期特異的に発現するタンパク質として発見された。
- (2) 酵母などにおける (⑥) 発酵ではピルビン酸が2段階の反応で (⑦) に変換される。この反応ではまずピルビン酸から二酸化炭素が外され、ピルビン酸は炭素2個の (⑧) に変換される。次に (⑧) は NADH によって還元されて (⑦) になる。一方、ヒトの筋肉などの組織における嫌気呼吸ではピルビン酸は直接 NADH によって還元され、最終産物として (⑨) を生じるが二酸化炭素は発生しない。生成した (⑨) は (⑩) 回路によって肝臓で再びピルビン酸に戻される。
- (3) 酵素は生体 (⑪) として機能する分子である。酵素は無機 (⑪) と同じように、化学反応の (⑫) を増加させるが反応物と生成物の (⑬) に影響しない。これは反応の出発物質を (⑭) 状態に励起するのに必要な (⑮) エネルギーを (⑯) させ反応を促進することを意味している。
- (4) アミノ酸は様々な生理活性物質の原料となっている。ドーパミンの前駆体である L-ドーパは (⑰) の水酸化によって作られる。ヒスタミンは (⑱)、GABA と呼ばれる γ -アミノ酪酸は (⑲)、セロトニンは (⑳) を前駆体アミノ酸として合成される。

2 生物化学に関する以下の問いに答えよ。

【10点】

ある 8.0 kbp の環状 DNA を制限酵素 *Hind*III で切断すると 3.0 kbp と 5.0 kbp の DNA 断片が得られた。同じ環状 DNA を制限酵素 *Hind*III と *Eco*RI で同時に切断すると 4.0 kbp、2.5 kbp、1.0 kbp、0.50 kbp の DNA 断片が得られた。この環状 DNA を *Eco*RI だけで切断するとどのような大きさの DNA 断片が得られると考えられるか。すべてのパターンを記せ。(kbp : kilobase pairs)

3 タンパク質 A とタンパク質 B との相互作用を検証したい。以下の実験技術を用いて検証する手順について 6 行以内で説明せよ。

【20点】

(1) 共免疫沈降法

(2) 酵母ツーハイブリッド法

4 次の対比する 2 つの語に関して違いが分かるように 4 ~ 6 行で説明せよ。

【30点】

(1) ユビキチン・プロテアソームシステムとオートファジー

(2) 非相同末端結合修復と相同組換え修復

(3) 糖原性アミノ酸とケト原性アミノ酸