

令和7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) に適切な語句もしくは数字を入れよ。ただし、同じ番号には同じ語句もしくは数字が入る。

【40点】

- (1) G_q タイプの三量体型 G タンパク質はリガンドが結合した (①) 回膜貫通型受容体の細胞内ドメインに結合すると (②) 結合型の α サブユニット($G_q\alpha$)が $\beta\gamma$ サブユニットと解離する。 $G_q\alpha$ は (③) に結合して (③) を活性化する。リン脂質である (④) のリン酸化体は (③) の作用を受けて2種類のセカンドメッセンジャーである (⑤) とジアシルグリセロールを産生する。(⑤) が小胞体膜上の (⑤) 受容体に結合すると、小胞体内に蓄積されていた (⑥) イオンが細胞質内に放出される。結果的にジアシルグリセロールと (⑥) イオンが (⑦) を活性化する。
- (2) アポトーシスを誘発するシグナルが細胞内小器官である (⑧) に伝達されると、(⑨) が細胞質に放出される。(⑨) はアポトーシスプロテアーゼ活性化因子-1 (Apaf-1)と結合し、(⑩) という七量体のタンパク質複合体を形成し、開始 (⑪) を活性化する。活性化された開始 (⑪) はさらに下流の実行 (⑪) を活性化してアポトーシスを進行させる。
- (3) 哺乳類はアンモニアを尿素に変えて排出する。この尿素合成反応においてアンモニアは肝ミトコンドリアで (⑫) 及び ATP が供与するリン酸と縮合して、カルバモイルリン酸となる。カルバモイルリン酸は (⑬) と結合して、シトルリンを生じる。シトルリンはミトコンドリアから細胞質に移動し、(⑭) と結合してアルギニノコハク酸となり、フマル酸が脱離して (⑮) が生成する。(⑮) の側鎖が (⑯) 分子と反応して、尿素が生成するとともに (⑬) が再生する。(⑬) は再びミトコンドリアに入る。
- (4) DNA の複製は DNA ポリメラーゼのみでは開始できず (⑰) を必要とする。連続的な合成反応をする (⑱) 鎖では、複製開始点ごとに1個の (⑰) を合成すれば済むが、不連続な合成反応をする (⑲) 鎖では、(⑳) フラグメントごとに (⑰) を必要とする。

2 生物化学に関する以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) グルコースが小腸上皮細胞を介して血中に取り込まれるメカニズムについて、以下の語をすべて用いて4～6行程度で説明せよ。同一の語を複数回用いても良い。用いた語には下線を引くこと。

[SGLT1、GLUT2、 Na^+/K^+ -ATPase、 Na^+ イオン]

- (2) RNA 干渉 (RNAi) の仕組みを以下の語をすべて用いて4～6行程度で説明せよ。同一の語を複数回用いても良い。用いた語には下線を引くこと。

[二本鎖 RNA、Dicer、RISC (RNA-induced silencing complex)、Argonaute、siRNA]

- (3) 大腸菌においてラクトースがあつてグルコースがないときにのみ β -ガラクトシダーゼが発現する仕組みを以下の語をすべて用いて4～6行程度で説明せよ。同一の語を複数回用いても良い。用いた語には下線を引くこと。

[リプレッサー、CAP (catabolite activator protein)、cAMP]

3 次の対比する二つの語に関して、性質と機能の観点から、違いが分かるように4行程度で説明せよ。

【30点】

- (1) 塩基性アミノ酸と酸性アミノ酸
- (2) エンドサイトーシスとエキソサイトーシス
- (3) ヘテロクロマチンとユークロマチン