

生 物

【問題 1】 タンパク質が合成される過程を示した文 A ～ D について、以下の問いに答えよ。

- A (a) どうしを結合させる
- B 塩基配列に従って (a) を並べる
- C 塩基配列の情報を移動する
- D 塩基配列の情報を写し取る

- 1) (a) に入る適当な語句を答えよ。
- 2) A ～ D をタンパク質合成の過程の順に並べよ。
- 3) 真核細胞の核内のみで行われるものは、A ～ D のうちどれか。もし複数あればすべて選べ。
- 4) 細胞質でのみで行われるものは、A ～ D のうちどれか。もし複数あればすべて選べ。
- 5) ヒトで、タンパク質を構成する (a) は全部で何種類あるか。また、(a) が 3 個並ぶ組み合わせは何通りあるか。
- 6) 次のような塩基配列の mRNA がある。
mRNA AUGGCCCUGUGGAUGCGC
この mRNA が左端の塩基から翻訳されるとして、この塩基配列に含まれるトリプレットを配列順に示せ。なお、各トリプレットの間は「コンマ (,)」で区切ること。
- 7) この塩基配列の元になっている DNA (鋳型) の塩基配列を示せ。ただし、DNA から直接この mRNA の塩基配列がつくられたものとする。
- 8) DNA と RNA の構造の違いを説明せよ。

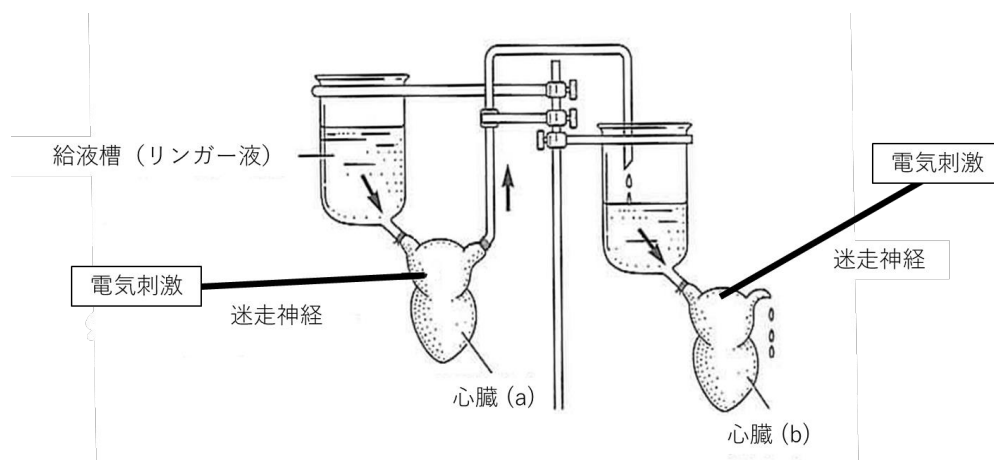
【問題2】 以下の中から2つを選択し簡潔に説明せよ。

なお、解答用紙の所定の欄に選択した問題の番号を記入すること。

- | | |
|----------------------|---------|
| 1) 細胞内共生説 | 2) 免疫寛容 |
| 3) 大量に発汗した際の腎臓における変化 | 4) 炭素循環 |

【問題3】 カエルの心臓を用いた実験について、以下の問いに答えなさい。なお、解答欄の心臓 (a) と (b) の順番に注意すること。

2匹のカエルから心臓 (a) と (b) を、心臓を支配する迷走神経を残したまま摘出した。それらを下図のような装置に取り付け、心臓 (a) を流れたリンガー液が心臓 (b) に流れ込むようにした。このようにしたとき、心臓は規則正しく拍動していた。



- 1) 心臓 (a) を支配する迷走神経を刺激すると、心臓 (a) の拍動の速さはどうなるか。また、この後しばらくして、心臓 (b) の拍動の速さはどうなるか。
- 2) 心臓 (b) を支配する迷走神経を刺激すると、心臓 (b) の拍動の速さはどうなるか。また、この後しばらくして、心臓 (a) の拍動の速さはどうなるか。なおこの時、心臓 (a) を支配する迷走神経は刺激していないものとする。
- 3) 1) 2) の実験で、心臓の拍動を変化させたのはある物質によると考えられる。この物質の名称を答えよ。
- 4) 給液槽のリンガー液にアドレナリンを加えたところ、心臓 (a) の拍動の速さはどうなるか。また、この後しばらくして、心臓 (b) の拍動の速さはどうなるか。なおこの時、心臓 (a) (b) を支配する迷走神経は刺激していないものとする。

【問題 4】 以下の問いに a ～ e の記号で答えよ。

- 1) ヒトの赤血球, 神経細胞, 光合成細菌, 大腸菌, 精子, いずれもが有するものはどれか。
1つ選べ。
a. 核 b. ミトコンドリア c. 葉緑体 d. 細胞膜 e. 細胞壁
- 2) 細胞分裂期の観察に際に適した染色液はどれか。1つ選べ。
a. ヨウ素溶液 b. 酢酸オルセイン c. ヤヌスグリーン
d. TTC (トリフェニルテトラゾリウムクロライド) 溶液
e. ニュートラルレッド (中性赤)
- 3) 適応免疫において抗原の認識, 抗原提示を行っているのはどれか。1つ選べ。
a. 樹状細胞 b. キラー T 細胞 c. ヘルパー T 細胞
d. 制御性 T 細胞 e. 好中球
- 4) 肝臓で生成 (または合成) される物質はどれか。2つ選べ。
a. アルブミン b. ヘモグロビン c. 免疫グロブリン
d. 尿素 e. グルカゴン
- 5) 血液中のカルシウムイオン濃度の調節に関与するのはどれか。1つ選べ。
a. チロキシン b. インスリン c. パラトルモン
d. 鈣質コルチコイド e. バソプレシン
- 6) 脳下垂体前葉から分泌されるホルモンはどれか。2つ選べ。
a. アドレナリン b. チロキシン c. 成長ホルモン
d. 甲状腺刺激ホルモン e. バソプレシン
- 7) 交感神経の作用による反応はどれか。2つ選べ。
a. 瞳孔縮小 b. 気管支収縮 c. 消化管運動の促進
d. 発汗 e. 立毛筋の収縮
- 8) 冬季に落葉し寒さに耐えるブナ, カエデなどはいずれに属するか。1つ選べ。
a. 熱帯多雨林 b. 雨緑樹林 c. 照葉樹林
d. 夏緑樹林 e. 針葉樹林