令和８年度学校推薦型選抜入学試験問題

生　物

農 学 部

（専門高校） 食生命科学科

（一般）（専門高校） 地域総合農学科 応用植物科学コース

注 意 事 項

① 試験開始の指示があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。
② 問題冊子は，３ページ（表紙，白紙を除く）です。試験開始後，確認してください。
③ 解答は，別紙の解答用紙に記入しなさい。
④ 受験番号は，解答用紙の指定の欄に用紙ごとに正しく記入しなさい。
⑤ 字数が指定されている問については，アルファベット，算用数字，句読点も１字とし，１マスに１字ずつ記入しなさい。

1 次の文章を読み，問１～問５に答えよ。

ヒトなど脊椎動物の神経系は，ニューロンを基本単位としたネットワークを構成しており，動物の様々な生体反応を媒介している。ニューロンが刺激されていない時，①ニューロンの膜電位は静止電位を維持している。ニューロンが刺激されると，②膜電位が急激に上昇し，活動電位が発生する。その後，③膜電位が急激に下降して，ナトリウムポンプの働きで静止電位に戻る。④軸索で生じた興奮は軸索末端まで伝導し，神経伝達物質を介して次のニューロンへと情報が伝えられる。

単一のニューロンはある一定の閾(いき)値以上の刺激に対して興奮するか，閾値より小さい刺激で興奮しないか，の２通りの反応しか示さない。このような性質を［　ア　］と呼ぶ。しかし，実際には我々は刺激があるか，ないか，の２通りではなく，⑤刺激の強弱を感じとるしくみを備えている。骨格筋を用いた実験では，単離した骨格筋に接続する神経に短い電気刺激を１回与えると，［　イ　］と呼ばれる短い収縮が起こるが，適切な時間間隔で連続した刺激を与えると，［　ウ　］と呼ばれるひと続きの大きな収縮が観察される。

問１　文章中の［　ア　］～［　ウ　］に当てはまる最も適切な語句を答えよ。

問２　下線部①において，静止電位の維持には，ポンプやチャネルによる細胞膜を介したイオンの移動が重要な役割を果たすが，輸送タンパク質としてのポンプとチャネルの働きの違いについて100字以内で説明せよ。

問３　(1)下線部①，(2)下線部②，(3)下線部③のそれぞれのタイミングにおける，細胞膜を隔てたナトリウムイオンとカリウムイオンの移動について，ナトリウムチャネルとカリウムチャネルの開閉状態を含めてそれぞれ100字以内で説明せよ。

問４　下線部④について，軸索において，興奮が直前に興奮した部位に逆向きに伝わることがないしくみを75字以内で説明せよ。

問５　下線部⑤について，単一のニューロンは刺激に対して興奮するか，興奮しないか，の２通りの反応しか示さない一方で，なぜヒトは刺激の強弱を感じとることができるのだろうか。そのしくみについて，「活動電位」という単語を用いて75字以内で説明せよ。

2 次の文章を読み，問１～問４に答えよ。

生体内において 2 本鎖 DNA が複製される際には，最初に［ ア ］という酵素の働きによって特定部分の塩基間の［ イ ］結合が切断されて開裂し，部分的に 1 本ずつのヌクレオチド鎖になる。この複製の開裂起点となる領域は［ ウ ］と呼ばれる。次にプライマーと呼ばれる短い①ヌクレオチド鎖が合成され，このあとの DNA ポリメラーゼによる DNA のヌクレオチド鎖の伸長の起点となる。そして，伸長される 2 本のヌクレオチド鎖のうちの一方は開裂の進行方向と同じ向きに連続的に合成される。これは［ エ ］鎖と呼ばれるのに対し，他方は逆方向に不連続に合成され［ オ ］鎖と呼ばれる。［ オ ］鎖では複数の短い②ヌクレオチド鎖が断続的に合成される。これを［ カ ］と呼ぶ。その後プライマーは除去され DNA に置き換わる。また DNA の切れ目は［ キ ］という酵素で連結される。これに対して，生体外における 2 本鎖 DNA の複製としては，PCR 法（ポリメラーゼ連鎖反応法）での DNA の増幅が挙げられる。PCR 法は 2 本鎖 DNA の解離，プライマーの結合（アニーリング），伸長からなるサイクルを繰り返して DNA を増幅する反応である。生体内の DNA 複製と PCR 法では，どちらにおいても DNA の 2 本鎖をほどいて新しい相補鎖を合成するという基本原理は共通している。

問１　文章中の［ ア ］～［ キ ］にあてはまる最も適切な語句を答えよ。

問２　下線部①，②のヌクレオチド鎖について，それぞれのヌクレオチドを構成する(1)糖と(2)4 種類の塩基の名称を略号を用いず，すべて答えよ。

問３　PCR 法で増幅しようとする塩基配列は，理想的な条件では 2 本鎖の解離，アニーリング，伸長からなるサイクルを何回繰り返すと 100 万倍以上に増幅されるか。整数で答えよ。$\log_{10}2 = 0.301$ とする。

問４　生体内における DNA 複製と生体外の PCR 法による DNA 複製を比較した場合の相違点について，以下の(1)～(4)に記載した 4 つの観点からそれぞれ 100 字以内で説明せよ。

(1) 複製される DNA の範囲

(2) 複製が始まる際，DNA の 2 本鎖がほどかれて 1 本鎖となる方法

(3) 複製が完了した後に DNA の伸長の起点となったプライマーがたどる経過

(4) DNA ポリメラーゼによる酵素反応に最も適切な温度条件