

令和7年度 長崎大学大学院総合生産科学研究科

博士前期課程 総合生産科学専攻 一般入試

共生システム科学コース（化学・物質科学分野） 専門科目 B

生化学

☐

この分野の問題を選択する場合は左の枠内に○を付け、選択しない場合は×を付けること。

受験番号 _____

※用紙の2枚目以降には決して受験番号を記入しないこと。

この線の下には受験者は何も記入しないこと。

整理番号 _____

問1. アミノ酸およびタンパク質の構造に関する以下の問に答えよ。

- 1) 水溶液中のタンパク質の定量を行う際に、波長 280 nm における吸光度を測定する方法がよく用いられる。タンパク質を構成するアミノ酸の内、この波長において紫外光吸収を示す主なアミノ酸の名称を2つ答えよ。
- 2) タンパク質の二次構造の代表である α ヘリックスと β シートにおいて、それぞれを形成するアミノ酸の側鎖はどのような方向に位置（配向）するのかを説明せよ（主鎖に対する位置関係、もしくは側鎖同士の位置関係を説明すること）。
- 3) α ヘリックスや β シートなどの二次構造は、ポリペプチド鎖内のどのような相互作用で形成（維持）されているかを述べよ。
- 4) タンパク質の三次構造を安定化させている結合または相互作用のうち、共有結合によるものは何か。また、それはどのようなアミノ酸残基間で形成されるのかを答えよ。

1)
2) α ヘリックス： β シート：
3)
4) 共有結合の名称： アミノ酸残基名：

問2. 脂質および細胞膜に関する以下の問に答えよ。

- 1) 細胞膜内外での物質輸送には、能動輸送と受動輸送の2種類があるが、これらにはどのような違いがあるかを述べよ。
- 2) 細胞膜に含まれる膜タンパク質の主要な役割を一つ説明せよ。
- 3) 哺乳類の細胞膜には20~25%程度のコレステロールが含まれている。コレステロールは細胞膜の流動性に影響を与えるほかに、食物の消化や、微量で生体情報伝達に重要な役割を果たす物質の前駆体ともなっている。コレステロールを前駆体とするこれらの生理活性物質の例を1つ挙げよ。

1)
2)
3)

問3. 遺伝子の発現に関する以下の問に答えよ（解答欄は次ページにあります）。

- 1) リボソームで合成された分泌タンパク質のアミノ末端側には、疎水性アミノ酸が多く含まれる16~30残基からなる配列が存在しているが、最終的に細胞外に分泌された成熟タンパク質においてはこの領域は除去されている。このような配列またはペプチドの名称及び役割を説明せよ。
- 2) DNA から RNA への転写を行う酵素の一般的な名称と、その酵素が認識する DNA 中の転写開始部位の名称を答えよ。
- 3) 真核生物の mRNA の転写後プロセッシング（加工または修飾）を3種類挙げよ。

1) 名称： 役割：	
2) 酵素名：	転写開始部位の名称：
3)	

問4. 糖質代謝及びエネルギー産生に関する以下の問に答えよ。

- 1) 解糖は、ヘキソース（六炭糖）段階とトリオース（三炭糖）段階の2つに大別できる。六炭糖であるフルクトース 1,6-ビスリン酸をジヒドロキシアセトンリン酸とグリセルアルデヒド 3-リン酸に開裂する酵素の名称を答えよ。
- 2) クエン酸回路では、クエン酸からオキサロ酢酸が生成される。この過程において遊離する炭素原子を含む化合物の名称と分子数を答えよ。分子数はクエン酸1分子あたりで遊離する分子数とする。なお、クエン酸は6炭素からなるトリカルボン酸であり、オキサロ酢酸は4炭素からなるジカルボン酸である。
- 3) ミトコンドリアにおける電子伝達系とATP合成において、ATPシンターゼはプロトン勾配で駆動される反応によりATPを生成する。このとき、プロトンはミトコンドリアのどこからどこへ移動するか、ミトコンドリア内の名称を移動の向きを含めて答えよ。
- 4) グルコース 6-リン酸からリボース 5-リン酸を生成する経路は何経路と呼ばれているか、名称を答えよ。
- 5) 動物および植物にとって重要な貯蔵用多糖の名称を、それぞれ答えよ。

1)	2) 化合物の名称：	分子数：
3)	4)	
5) 動物：	植物：	

問5. 光合成に関する以下の問に答えよ。

- 1) 光合成真核生物で、集光性の光化学系が局在しているオルガネラ（細胞小器官）の名称を答えよ。
- 2) シアノバクテリアの共役光化学系に関して、設問(a)~(c)に答えよ。
 - (a) 光化学系 II からシトクロム *b_f* へ電子を受け渡す物質の名称を答えよ。
 - (b) 光化学系 I で非循環電子伝達反応が起こるときに生じる還元型補酵素の名称を答えよ。
 - (c) 光化学系 II の P680⁺ の還元は、どのようにして起こるか説明せよ。

1)	
2) (a)	(b)
(c)	