

令和8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 _____

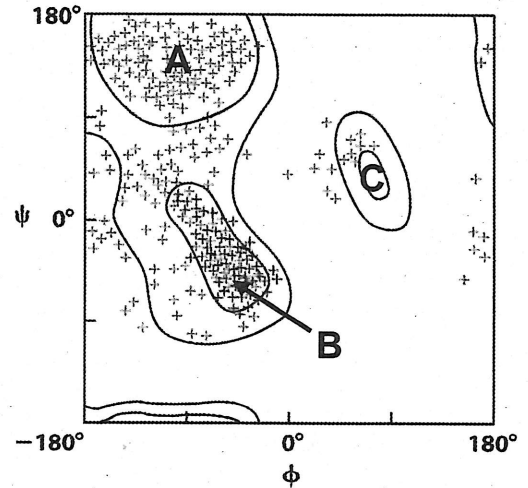
※用紙の2枚目以降には決して受験番号を記入しないこと。

この線の下には受験者は何も記入しないこと。

整理番号 _____

※解答はそれぞれ下の枠内に記入すること。

問 1. 右には、タンパク質主鎖の立体構造に関するラマチャンドラン・プロットを示している。各十字点が表すのは、実際のタンパク質の立体構造から得られた各アミノ酸残基の ϕ と ψ の角度である。以下の問に答えよ。



- 1) ϕ と ψ は何の角度を表すのかを述べよ。
- 2) 図中の曲線で囲まれた領域に十字点が集中している理由を説明せよ。
- 3) A および B で示した領域は、タンパク質の特定の二次構造に対応している。それらの二次構造の名称を答えよ。
- 4) 曲線で囲まれた領域 (A, B, C) から外れた部分に存在する十字点はどのようなアミノ酸残基のものである可能性が高いかを、理由とともに述べよ。

1)	
2)	
3) A	B
4)	

問 2. 以下の語句から 4 つを選択し解説せよ。

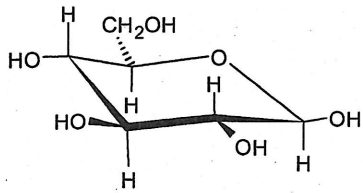
- 1) 古細菌
- 2) 細胞小器官 (オルガネラ)
- 3) エンドヌクレアーゼ (endonuclease) とエキソヌクレアーゼ (exonuclease)
- 4) 岡崎フラグメント
- 5) DNA リガーゼ
- 6) PCR (polymerase chain reaction)
- 7) 読み枠 (reading frame)
- 8) アンチコドン

問 3. 遺伝暗号に関する以下の問に答えよ。

- 1) 遺伝暗号を構成する単位であるコドンは、現存する生物においてほとんど共通したものが使われている。このことから、生物の進化についてどのようなことが推定できるかを述べよ。
- 2) コドンの中にはタンパク質合成開始位置を表すものがある。これはどのアミノ酸に対応するものであるかを答えよ。
- 3) 細菌の場合、遺伝暗号に従ってアミノ酸を重合させるために必要なアミノ酸キャリア (アダプタ) 分子である tRNA は遺伝暗号の単位の数より少ない。これはなぜか。

1)	
2)	
3)	

問4. β -D-グルコピラノースのいす形配座を下に示す。これを参考にして、水溶液中で α -D-グルコピラノースと β -D-グルコピラノースのどちらの存在比が多いかを推定し、理由とともに述べよ。



--

問5. 解糖に関する以下の問に答えよ。

- 1) 解糖にかかわる酵素が局在する細胞内の部位の名称を答えよ。
- 2) 解糖反応の出発物質と最終産物の名称を答えよ。
- 3) ピルビン酸キナーゼは、それが働く段階よりも経路上で前の段階の産物であるフルクトース 1,6-ビスリン酸によって活性化される。このような活性化を何と呼ぶか、名称を答えよ。
- 4) 解糖におけるパスツール効果とはどのような効果か、説明せよ。

1)	
2)	
3)	
4)	

問6. クエン酸回路に関する以下の問に答えよ。

- 1) クエン酸回路の最初の反応で、アセチル CoA がオキサロ酢酸および水と反応してクエン酸、HS-CoA およびプロトンを生じる。アセチル CoA (アセチル基部分)、オキサロ酢酸およびクエン酸に含まれる炭素数を答えよ。
- 2) クエン酸回路で炭素が二酸化炭素として失われるときに、同じ反応で生じる補酵素の名称を答えよ。
- 3) クエン酸回路の中間体のいくつかは生合成経路の前駆体であり、生合成経路に入って失われてしまった中間体は他の中間体を供給することによって補給される。この反応を何と呼ぶか。名称を答えよ。
- 4) 同様に、回路の中間体を減少させる反応を何と呼ぶか。名称を答えよ。

1)	
2)	
3)	
4)	