

18-2 生物化学工学【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 タンパク質の精製に用いられるクロマトグラフィーを3種類挙げ、それぞれの精製原理及び特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-2 培地のろ過に用いる親水性フィルターでは非破壊的な完全性試験が実施されることがある。試験法と原理について説明せよ。また、完全性試験を実施するときの留意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 哺乳類細胞の培養液における血清の役割を説明せよ。また培養液の無血清化において、その役割をどのように提供しているか例を5つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-4 代表的なバイオセンサーであるグルコースオキシダーゼを利用した電気化学的グルコースセンサーについて、その原理を説明するとともに、実用上の問題を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 細胞を用いた製造プロセス開発の担当になり，フラスコ及び攪拌型バイオリアクターを使用してプロセス検討を行う場合，以下の問いに答えよ。

- (1) フラスコとバイオリアクターをどのように使い分けて使用するか，その理由とともに述べよ。
- (2) 同じ培地を使用しているにもかかわらず，フラスコに比較しバイオリアクターの培養結果が悪い場合，どのような原因が考えられ，どのようなアプローチを行うか述べよ。
- (3) バイオリアクターのスケールを大きくする場合，想定される課題とその解決策について考えるところを述べよ。

Ⅱ－２－２ 細胞シートを用いた再生医療の研究開発が盛んになっている。以下の問いに答えよ。

- (1) 細胞シートを利用する再生医療の例を２つ挙げ，その作成方法から移植までを具体的に説明せよ。
- (2) 細胞シートの重層化には限界がある。対象とする細胞に対して，重層化の限界となる厚さを推算する手法を述べよ。
- (3) 細胞シートを用いる再生医療の有効性と限界について論述せよ。

18-2 生物化学工学【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，バイオ医薬品産業において連続生産技術の導入検討が盛んになりつつある。以下の問いに答えよ。

- (1) 連続生産の技術自体は古くからあるが，連続生産技術の検討が盛んになりつつある背景について考えるところを述べよ。
- (2) 連続生産技術の導入に適していると考ええるプロセス及び適さないと考えるプロセスを挙げ，各々についてその理由と課題について述べよ。
- (3) (2) で示した導入に適していると考ええるプロセスの課題に対する提案を示し，その提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，想定されるリスクについても述べよ。

Ⅲ-2 膵島機能の代替治療について，以下の問いに答えよ。

- (1) 膵島の生理学的機能を説明せよ。
- (2) 重篤な糖尿病患者に対しては脳死患者から得られる膵島の移植が行われるが，この膵島の供給には限界があり，他の細胞ソースの利用が期待されている。このような細胞ソースの例を挙げ，期待される効果と課題について，論述せよ。
- (3) (2) のような細胞を利用する生物学的な機能代替治療に対して，細胞を利用しない人工的な機能代替治療も試みられている。この手法を概説せよ。
- (4) 細胞を利用しない人工的な機能代替治療と，細胞を用いる生物学的な機能代替治療について，期待される効果とリスク・問題点等について多面的に比較し，将来の膵島機能の代替治療について，あなた自身の考えを述べよ。