

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 微生物の増殖速度を数式表現する際に留意すべき事項を列挙し，具体的にどのような表現方法（モデル）が提案されているかを述べ，それぞれの特徴について説明せよ。

Ⅱ-1-2 連続培養（ケモスタット）とは，どのような培養操作であるか説明し，どのような利点，問題点があるかを説明せよ。

Ⅱ-1-3 動物細胞を長期に渡って保存する場合に一般的に行われている方法，使用装置について述べ，凍結時，保管時，融解時に必要な留意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 食品や医薬品分野におけるバイオプロダクト生産設備の，蒸気によるSIP（sterilization in place）の設計を行う際の基本的な考え方，配慮すべき点，並びに設備運用上の留意点を理由とともに述べよ。

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 近年，ES細胞，iPS細胞等のヒトの幹細胞を利用した再生医療技術に関する研究が急速に進展しており，移植臓器のドナー不足の現状を勘案すると，将来，この技術が重要な治療法の１つになると期待されている。少数の幹細胞から移植用の組織を作製するプロセスを計画する担当者になったと仮定して，下記の内容について記述せよ。

- (1) 細胞培養プロセスを設計する上で検討すべき内容
- (2) 計画を進める手順
- (3) 計画を進める上で問題になると予想される事項と解決策

Ⅱ－２－２ バイオプロセスを制御するためのセンサーを選定する役割を担うことになったとして，以下の問いに答えよ。

- (1) センサーの選択，選定に着手するに当たって考慮すべき事項を挙げよ。
- (2) 制御対象とするべき代表的なパラメーターを４種類挙げ，その理由を述べよ。
- (3) (2) で挙げた４種類のパラメーターの測定に適したセンサーを各々１つずつ挙げ，その特徴を述べよ。

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，バイオマスの利用技術の進展に伴い，「バイオリファイナリー」という技術コンセプトが体系的に論じられるようになってきている。以下の問いに答えよ。

- (1) バイオリファイナリーの対象となる製品を1つ取り上げ，その製造プロセスを簡単に説明した上で，バイオリファイナリーとはどのような技術コンセプトで，そのような考え方がなぜ必要とされるようになってきたのか説明せよ
- (2) バイオリファイナリーのコンセプトを踏まえた上で，バイオマスの利用技術に関して，今後，解決すべき課題を多面的な視点から抽出し，説明せよ。
- (3) 上記の課題のうち，最も重要と考えられるものを1つ挙げ，その課題を解決するための方法を提案し，期待される成果，リスク，問題点などについて，自らの考えを述べよ。

Ⅲ-2 次世代抗体などのバイオ医薬品は開発品目がますます多様になってきている。その開発段階では迅速な多品種少量生産が求められている。以下の問いに答えよ。

- (1) 多品種少量生産に対応するために，バイオ技術者として検討しなければならない項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，あなたが最も大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ，解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについても論述せよ。