

18-2 生物プロセス工学【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 好気培養や活性汚泥法排水処理において，培養液や廃水処理水中の溶存酸素濃度は重要な制御因子である。液中の溶存酸素濃度を常時測定するために用いられる原理が全く異なるセンサーを2種類挙げ，その構造と測定原理を説明し，それぞれの長所，短所を述べよ。ただし，検出部位の構造が類似し，電気的信号処理方法が異なる方法は，原理が全く異なるセンサーとは認めないこととする。

Ⅱ-1-2 タンパク質の分離精製に用いられる2種類の原理の異なるアフィニティークロマトグラフィーを挙げ，それぞれの分離精製原理と操作法について述べよ。

Ⅱ-1-3 培養制御を目的として細胞培養液中のグルコース濃度を把握したい。この目的のために適した，原理の異なるグルコース濃度測定法を3種類挙げ，それぞれの測定原理を述べよ。

Ⅱ-1-4 アミノ酸を常温で純水に溶解した場合，その水溶液が示すpH（水素イオン濃度）について述べ，その理由を説明せよ。さらにこの水溶液のpH緩衝機能について述べよ。ここでアミノ酸とは，タンパク質を構成し，側鎖に解離基を持たないものを対象とする。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 好気性微生物を用いた有用代謝産物を生産するプロジェクトにおいて，パイロットスケール以上のバイオリアクターの設計と操作条件の決定を行う責任者となった。以下の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，留意すべき点，工夫を有する点，を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための，関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 汚水処理場の処理能力が不安定であるため，その原因を究明すべく，次世代シーケンサーを用いたオミックス解析により汚泥中の複合微生物叢の状態を把握して活性汚泥の性状を評価することとなった。解析担当技術者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための，関係者との調整方策について述べよ。

18-2 生物プロセス工学【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 近年，協働型ロボット技術の高度化により労働集約的なバイオ実験のオートメーション化が検討され始めている。あなたは生物プロセス工学の技術者として，業務に用いるバイオ実験のオートメーション化の検討をすることになった。以下の問いに答えよ。

- (1) オートメーション化が求められるバイオ実験の具体例を1つ挙げ，多面的な観点から3つの課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) そのうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その解決策を2つ示せ。
- (3) すべての解決策を実行したうえで残る懸念事項と専門技術を踏まえたそれへの対応策を示せ。

Ⅲ-2 原油によって汚染された土壌を修復するための微生物利用について，以下の問いに答えよ。

- (1) 原油による汚染土壌を修復する微生物を利用した技術に関して具体例を示し，汚染土壌を修復する物理・化学的技術と比較した特徴について記述せよ。そのうえで，技術者としての立場で多面的な観点から，微生物を利用した土壌を修復する技術に関する3つの課題を抽出し，それぞれの課題を明記したうえでその課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を用いて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。