

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 タンパク質のポリマー表面への吸着を支配する主要な分子間相互作用を3つ挙げ，それぞれの機構と生物プロセス分野における利用例を説明せよ。

Ⅱ-1-2 通気攪拌型培養装置における酸素移動容量係数 k_La （ケーエルエー）とは何を示す指標であるか，その単位（SI単位）とともに説明せよ。また，この指標の実培養中における複数の測定方法と，この指標に対して影響を与える複数の因子について説明せよ。

Ⅱ-1-3 医薬品や食品の製造環境において空気中の浮遊微生物の測定方法及び汚染対策について述べよ。

Ⅱ-1-4 アナモックス反応について説明し，排水処理の窒素除去プロセスへ適用する際に期待できる特徴と課題を述べよ。

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 ミニジャー（容量2L）により好氣的条件でバクテリアを用いて低分子化合物（分子量数百）の回分法による発酵生産を行った結果をもとに，大型培養槽（容量200kL）へスケールアップを試みたが，ミニジャーで得られた生産性指標（単位液量，単位時間当たり生産量）の約8割しか達成できなかった。ミニジャーで得られた生産性指標を大型培養槽で達成することを目的として，技術担当者として以下の問いに答えよ。

ただし，両者の運転では，培養開始時のバクテリア濃度，培地成分，培養中のpH，温度，容積通気速度は等しく設定され，また培養中に雑菌汚染は起きなかったものとする。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要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 化学工場跡地の環境汚染に対する浄化処理対策としてバイオレメディエーションを計画している。あなたが担当責任者として進めるに当たり，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) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要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。

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。（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 動物培養細胞による新規タンパク性バイオ医薬が，既存バイオ医薬製造工場へ，新品目として追加導入されることが計画されている。あなたが，この新規バイオ医薬のダウンストリームプロセス（細胞分離から原薬調製まで）設計の責任者に任命されたとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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示せ。
- (3) 解決策を実施後，新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 工業排水処理や下水道処理においても，環境問題や地球温暖化防止の観点から，さまざまな新しい取組が求められている。このような社会的背景を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。