

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 水素細菌の代謝の特徴を説明し，代表的な微生物の名称（学名）と生息環境を挙げると共に，その活用例について説明せよ。

Ⅱ－1－2 ファージディスプレイ法の技術的概要を説明し，医薬品開発への活用例について説明せよ。

Ⅱ－1－3 食品及び食品添加物の製造に係るGRAS（Generally Recognized As Safe）微生物について説明せよ。

Ⅱ－1－4 接着性の動物細胞の培養操作において，細胞を培養基材から剥離する技術を3つ挙げ，それぞれの原理，特徴及び使用上の留意点を述べよ。

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。（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 精密発酵（Precision Fermentation）は合成生物学による育種株を用いたバイオ生産プロセスにより目的物質を効率的に生産する次世代技術として期待されている。遺伝子工学により異種微生物から新たな代謝経路を付与した大腸菌を用いて，新規化学物質の製造方法の開発を担う責任者として，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，検討すべき項目とその内容を説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列举して，それぞれの項目について留意する点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）効率的，効果的な業務を遂行するために必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整方法を述べよ。

Ⅱ－２－２ 検査用試薬や再生医療等製品などに用いる細胞製品の商用生産に向けた製造プロセス開発において，遠心分離を用いた洗浄・濃縮工程での細胞の回収率が低く，その改善が求められている。製造プロセス開発の責任者として業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき項目とその内容を説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列举して，それぞれの項目について留意する点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）効率的，効果的な業務を遂行するために必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整方法を述べよ。

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 先天性疾患の治療法として遺伝子治療が注目されている。*in vivo*遺伝子治療の例として，遺伝子導入ベクターの投与により，標的臓器において目的遺伝子を発現させる方法がある。*in vivo*遺伝子治療に使われる非増殖性ウイルスベクターについて，以下の問いに答えよ。

- （1）非増殖性ウイルスベクターの例を1つ挙げ，その製造法の手順を説明したうえで，製造法に関して多面的な観点から3つの課題を抽出し，その課題について説明せよ。
- （2）前問（1）で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，専門技術用語を交えて示せ。
- （3）前問（2）で示した解決策に関連して新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえて考えを示せ。

Ⅲ－2 プロバイオティクスとは，ヒトの健康に有益な作用をもたらす微生物のことであり，主に腸内環境の改善に関与している。近年，腸内細菌叢と人体の免疫機能や代謝との関連が明らかになり，プロバイオティクスの役割が注目されている。以上の背景を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- （1）プロバイオティクスによる腸内環境を改善する作用機序について説明し，技術者の立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する解決策を，専門技術用語を交えて2つ示せ。
- （3）前問（2）で示した解決策に共通する新たに生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえて考えを示せ。