

5-2 有機化学及び燃料【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 「超分子」は，一般の分子とは異なる構造的特徴を持ち，そのために様々な機能を持たせることができる。

（1）超分子とは何か，説明せよ。

（2）異なる構造的特徴や概念を有する超分子の種類を複数示せ。

（3）前問（2）で示した超分子の種類の一つについて，具体的な超分子の例を挙げ，構造的特徴と機能を説明せよ。

必要であれば，図を描いて説明してもよい。

Ⅱ-1-2 DDS（ドラッグデリバリーシステム）について，以下の設問に答えよ。

（1）DDSの目的を説明せよ。

（2）DDSの技術内容について，例を挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 将来の有望な2次エネルギーの一つとして水素が挙げられている。近年この水素は原料と製造方法／環境影響に従い分類され，色を用いた区別が行われている。その中から3つを選び，水素の名称と特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 π 共役について構造式などの図を使って説明し， π 共役によって発現される物理化学的性質を述べ，生体あるいは化学製品でどのように応用されているかを答えよ。

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 あなたの所属する企業は，他社で開発した化学製品を用いた部材を含む新製品の開発をすることになった。候補となる複数の化学製品はすべて，新製品に用いるために必要な物性・性能を持っているが，それらの内のどれか１つの化学製品を採用する際に，物性・性能以外に考慮すべき点が多々ある。どの化学製品を採用するかを決定する責任者としてあなたが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。

Ⅱ－２－２ 我が国の有機化学及び燃料分野の企業は，高機能，高品質な化学製品を開発し，社会全体の発展に貢献してきた。これらの化学製品の開発や製造は，一企業だけで全てを完結することが難しく，他企業や外部機関との間で，研究・合成・製造などについて様々な種類の委託又は受託が行われている。これらの委託又は受託について，以下の設問に答えよ。

- (1) 他企業や外部機関との間で，研究・合成・製造等の技術的内容を含む委託又は受託を行う際に，調査，検討すべき事項について説明せよ。委託又は受託のいずれの観点から解答しても良いが，その観点を文頭で明らかにして述べよ。
- (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。

5-2 有機化学及び燃料【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 ファインケミカル、医薬品、燃料やオイル用の添加剤等の化学製品を開発し実用化するうえで、製品に使われる化学物質の安全性評価は重要なポイントの1つである。しかし、対象となる化学物質が新規物質、あるいは既存化学物質であっても新規用途の場合（これらを使用したときに発生する副生成物を含む）、安全性の確認には、長い年月と労力、コストを要する。そこで現在、この問題を解決する手段として、評価の迅速さと低コストが期待される「MI（マテリアルズインフォマティクス）を活用した安全性評価」が注目されている。MIについて以下の問いに答えよ。

- (1) 有機化学及び燃料分野の技術者の立場より、MIを活用して安全性を評価するうえでの課題を、多面的な観点から3つ抽出し説明せよ。
- (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。

Ⅲ-2 新しい有機化学製品あるいは燃料製品を開発し、安定的にその製品を作り続ける「安定生産」を実現するためには、原料・製法・設備・品質管理・作業環境・移送・保管・廃棄・生産計画などの要素を考える必要がある。このような要素を視点として分析し、安定生産に関して以下の問いに答えよ。

- (1) 新しい有機化学製品あるいは燃料製品の「安定生産」を実現するうえで、上記の要素から異なる3つの課題を抽出し、それぞれ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3つの解決策を示せ。
- (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応策を示せ。