

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 水素は，利用段階では二酸化炭素を排出しない，将来の有望な二次エネルギーの1つとされている。水素社会の実現に向けた技術課題の1つに，輸送・貯蔵の効率化が挙げられている。これは水素の製造地と消費地が近傍とは限らず，水素を気体のまま輸送することが非効率であることが多いためである。現在，海外で製造された水素を国内で使用するため，有機ケミカルハイドライド法による水素輸送の実証実験が進められている。この水素輸送方法の原理と長所を説明せよ。

Ⅱ-1-2 2010年のノーベル化学賞は，Pd触媒によるクロスカップリング反応を開発したリチャード・F・ヘック，根岸英一，鈴木章の3氏が受賞した。このうち，鈴木氏が開発した「鈴木・宮浦クロスカップリング反応」は，医薬品や機能性材料の開発に大きな変革をもたらした。「鈴木・宮浦クロスカップリング反応」について，Pd触媒の役割を含めて説明せよ。

Ⅱ-1-3 有機化学及び燃料分野の製造工程に関して，リスクアセスメントの目的と意義，考え方，方法について説明せよ。説明では，ハザード，リスク，残留リスクのキーワードを用い，その意味も明らかにして答えよ。

Ⅱ-1-4 非破壊分析法を破壊分析法との対比で概要を説明し，2つ以上の非破壊分析法を挙げ，その対象物質あるいは物体からどのような物理的・化学的な特性を分析することが可能かを述べよ。ただし，非侵襲臨床検査など生物学的特性の分析法は範囲外とする。

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 あなたの会社が開発して製造販売している有機材料に対して，顧客から「製品に使用したときに所定の性能が出なくなった」との重大クレームがあった。このため，あなたが責任者となり技術面からこのクレームに対処することになった。この業務を進めるに当たり，以下の設問に答えよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- (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 社会のグローバル化に伴い雇用の流動性が増す中，企業は適切な品質を維持するために，属人的な知識あるいは経験を組織員に適切に伝承し，維持管理しなければならない。品質マネジメント規格であるISO9001には2015年版から「組織の知識」という要求項目が加わり，文書化されていない知識及び経験を含む「組織の知識」の維持管理に関する体制構築が求められている。

有機化学製品あるいは燃料製品の研究開発・生産・普及に関わる技術者として，組織の知識あるいは経験を伝承し，維持する活動を推進するに当たり，以下の設問に答えよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- (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。

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 ファインケミカル製品は高機能，高付加価値，少量・多品種生産などの特徴をもち，汎用品（コモディティ）とは対極にある化学製品と言える。これまで，日本におけるファインケミカル産業は化学産業の中で大きな位置を占め，その強みを発揮し，さまざまな産業の発展・成長を支えてきた。しかし近年では，新興国企業が急成長し競争が激化するなか，日本のファインケミカル製品の競争優位性を保つことが困難になりつつある。今後も日本の化学産業が世界を牽引し，将来に亘り産業全体の発展に貢献し続けるため，より大局的な視点からの取組が求められている。これらの観点を踏まえ以下の設問に答えよ。

- (1) 有機化学及び燃料分野の化学技術者として，複数のファインケミカル製品を例として取りあげ，その内容について簡略に説明せよ。さらに，それらの製品に共通する課題を局所的ではなく多面的な視点から2つ以上抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げて，その課題に対する解決策を2つ以上示せ。
- (3) 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述べよ。

Ⅲ-2 無機物質と有機物質，高分子と低分子，生物材料と人工材料など，異なる概念の物質・材料を組み合わせることにより新しい機能や性質が付与された化学製品が創成されることも化学の面白さの1つである。有機分子が関与した「異なる概念の物質・材料を組み合わせること」により飛躍的あるいは画期的な特性の向上が期待される化学製品を想定し，以下の設問に答えよ。

- (1) 有機化学及び燃料分野の技術者としての立場で「あなたが想定した化学製品」を挙げ，多面的な観点から3つ課題を抽出し，その内容を観点と共に示せ。
- (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示せ。
- (3) 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述べよ。