

5-3 高分子化学【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 超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）は，耐摩耗性，耐衝撃性，自己潤滑性などに優れた特性を持っており，エンジニアリングプラスチックとしての利用や，各種機能部品など，様々な用途に利用されている。超高分子量ポリエチレンの特徴を，一般のポリエチレン（HDPE，LDPEなど）と比較し，その特徴を活用した用途展開の例，さらに加工及び用途を検討するうえでの注意点を説明せよ。

Ⅱ-1-2 高分子を高温下で長時間使用すると，熱劣化を起こす。この高分子の熱劣化のメカニズムについて事例を挙げて説明せよ。また，熱劣化による高分子の寿命を予測する方法のうち，アレニウスプロット（Arrhenius Plot）を用いる寿命予測法について説明せよ。

Ⅱ-1-3 プラスチックに使用される可塑剤について，可塑剤の定義と効果，さらに可塑剤として使用する際に留意すべき点を3つ以上示せ。また，代表的な可塑剤であるフタル酸エステル化合物以外の可塑剤を3種類挙げ，それらの特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-4 繊維強化プラスチックは，軽くて高強度・高剛性という特徴を有し，様々な用途に使用されている。繊維強化プラスチックの製品例を挙げ，繊維強化プラスチックを使用している理由を述べよ。加えて，例に挙げた製品に使用される強化繊維，マトリックス樹脂及びその成形加工法を示し，その材料及び加工法を用いている理由を，他の強化繊維，マトリックス樹脂及び成形加工法と比較して説明せよ。

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 2016年に発効した「パリ協定」以降，我が国では，2030年の目標として温室効果ガス46%削減（2013年度比）を掲げ，産業界でも鋭意努力を図っている。特に高分子産業においては，各種樹脂や金属・無機材料などとの異種材料同士を接着したマルチマテリアル化技術の導入が重要な手段の1つとされている。それにより，構造体の強度を維持しながら軽量化を図り，次世代の車両や航空機等における温室効果ガスの排出削減に貢献できる。こうした背景のもと，産学官では異種材料同士を接着するための研究開発を盛んに行っている。

化学製品メーカーのA社では，国内B大学と連携して，マルチマテリアル化に向けた新規な接着剤を開発することとなった。その開発に当たりA社では，新規にプロジェクトを立ち上げ，あなたはプロジェクトリーダーとして任命された。

新規プロジェクト推進に関し，具体的な技術事例とそれを用いた製品イメージを1つ挙げ，以下の問いに答えよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順とその際に留意すべき点，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 高分子製品製造業のX社では，幾つかの規格認証製品を販売している。認証機関Aの抜取検査にて，製品Bの不適合の連絡があった。これにより製品Bの認証品としての出荷を停止しなければならず，さらに問題が解消できなければ認証取消となる。

製品Bの開発責任者であるあなたは，製品Bに関して，不正はもちろん社内検査での不適合の発生も，これまで社内報告を受けていない。

X社は，この問題に対して早急にプロジェクトを立ち上げ，あなたはプロジェクトリーダーとして対応することとなった。具体的な製品事例を1つ挙げ，以下の問いに答えよ。

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

5-3 高分子化学【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 我が国の高分子化学産業は，先端素材の開発，自動車産業や半導体産業への適用などにより，重要な技術情報を数多く所有している。こうした技術情報を適切に管理することは，我が国の競争力の確保，向上のためにも重要である。

しかしながら，経済のグローバル化，IoT技術の浸透により，重要な技術情報は様々な経路での流出リスクがある。

一方で，技術などの情報は，共同研究での共有，効率的な生産のためのサプライチェーンでの利用などが必要である。

(1) 高分子化学を専門とする技術者の立場で，重要な技術情報を管理運用するための課題を多面的な観点から3つ抽出し，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，選んだ理由とその課題に対する解決策を2つ示せ。

(3) 前問(2)で示した解決策を実行した際に新たに生じうるリスクを示し，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 我が国の高分子化学産業は、高い国際競争力を有する様々な産業に高機能な部素材を提供してきただけでなく、徹底した品質管理の下、コスト低減も同時に達成してきた重要な存在である。特に、高分子化学産業を支える「人材」の質の高さは、国際競争力の大きな源泉の1つでもあった。

しかしながら、昨今の人手不足が顕在化する中、デジタルツールなどを積極活用して自動化を図りつつ、付加価値の高い業務へのシフトが求められている。

この付加価値を生む存在として、「人材」の重要性はますます増大するものと思われ、現場で働く人材に期待されるスキルも、従来のものとは大きく変わることが見込まれる。

- (1) 高分子化学を専門とする技術者の立場で、高分子化学産業に携わる「人材」が付加価値の高い業務へシフトするための課題を多面的な観点から3つ抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問(1)で示した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、選んだ理由とその課題に対する解決策を2つ示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策を実行した際に新たに生じうるリスクを示し、それへの対策について専門技術を踏まえた考えを示せ。