

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 高分子材料の耐熱性評価には，様々な評価方法があり，分野や用途に応じた評価を多面的に行なっている。具体的な分野や用途の材料を1つ挙げ，そこで用いられる評価方法を2つ示し，それぞれの計測原理と測定結果から得られた考察について解説せよ。

Ⅱ－1－2 金属やガラスなどの無機基板表面に安定な高分子薄膜を形成するための指針となる理論的背景及び高分子がもつ薄膜形成に適した性質を説明し，そのうえで高分子薄膜が使われている具体例を1つ挙げ，その特徴について説明せよ。

Ⅱ－1－3 高分子材料の強靱化には，低温域に T_g を持つ弾性体の導入が一般的であり，その導入方法としては，①グラフト共重合，②ブロック共重合法，③IPN法，④アロイ化法などが挙げられる。代表的な耐衝撃性に優れる高分子材料を1つ挙げ，弾性体の導入方法を説明し，その用途・特徴を解説せよ。

Ⅱ－1－4 熱可塑性樹脂の射出成形用金型のランナの方式としてホットランナシステムがある。ホットランナシステムの構成を説明し，経済性の観点からの利点，製品品質の観点からの注意点を述べよ。

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 主要顧客が，今後数年間でScope 3（自社事業の活動に関連する他社の二酸化炭素排出）を大幅に削減する目標を決定した。その顧客には自社の主力製品である樹脂を納入している。それは主に石油由来原料で製造されているため，自社製品を継続して利用すると，顧客は削減目標を達成できそうにない。リサイクル素材を利用した樹脂の研究開発も進めているが，まだ安定した品質を達成できていない。製造開発部門の責任者であるあなたが対応策を立案することになった。次の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事柄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。

Ⅱ－２－２ 高分子製品を製造販売するＡ社では，Ｂ国に製造拠点を新設し，Ｂ国向けの製品生産の立上げを進めている。Ｂ国販売品はＢ国調達原料の一定割合以上の使用が義務付けられている。設備を導入し，Ｂ国原料を使用して試作品を製造したところ一部の特性が規格を満足しないことが判明した。このため，当該製品の技術者であるあなたが特性改善と生産立上げ支援のため現地に派遣され，対応することになった。

製品の事例を挙げ，以下の問いに答えよ。

- （１）海外生産品の特性改善及び生産立上げに向けて調査，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。

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 PFAS（ペルフルオロ及びポリフルオロアルキル化合物）は「永遠の化学物質」とも呼ばれ，分解されにくく残留しやすい性質を持つ。人体や環境に対して有害であるため，世界的にPFASに対する規制が強化されている。日本ではPFOS（ペルフルオロオクタンスルホン酸），PFOA（ペルフルオロオクタン酸），PFHxS（ペルフルオロヘキサンスルホン酸）の製造・使用が法律で原則禁止されている。

- （1）高分子化学を専門とする技術者の立場で，PFAS規制の対象となる高分子の例を1つ挙げ，規制への対応について多面的な観点から3つの技術課題を抽出し，それぞれの技術課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ，その技術課題に対する2つの解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- （3）前問（2）で示した解決策の実施に当たり，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 2025年版ものづくり白書によると，製造業における能力開発や人材育成について，問題があるとした事業所の割合は，近年一貫して7割を超えており，全産業より高い割合となっている。ベテラン勢が退職してしまうと生産性の低下が懸念され，技術が継承されなければ，その技術そのものが失われ，日本の製造業はますます生き残りが厳しくなる。高分子材料の製造現場では，配合設計や反応条件，成形加工条件など熟練技術者の経験に依存する技能が多く，技術継承が十分に行われない場合には品質低下や生産性低下を招く恐れがある。

- （1）高分子化学を専門とする技術者の立場から，具体的な事業を例に挙げ，事業継続に重要な技術継承を確実に進めるための課題を，技術的観点・組織的観点・人材育成の観点などから3つ抽出し，それぞれの内容を示せ。
- （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専門技術を踏まえた解決策を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るリスクを挙げ，それへの対策について専門技術を踏まえた考えを示せ。