

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 ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）は，高温性能などに優れているスーパーエンジニアリングプラスチックである。このプラスチックの化学構造式（重合度を n として示すこと）を示し，かつ医療用材料として適用されている理由を高温性能以外の物性から3つ挙げ，その根拠となる理由を述べよ。

Ⅱ-1-2 高分子材料の誘電特性は，絶縁用途，電気エネルギー貯蔵，半導体パッケージングなど，様々な電氣的用途への適性を決定するうえで重要な役割を担っている。誘電特性の重要な指標の1つである誘電正接（ $\tan \delta$ ）を説明し，さらに $\tan \delta$ を指標として活用する事例を，製品の具体例とともに挙げよ。

Ⅱ-1-3 高分子材料の耐候性を改善するため，種々の安定剤が使用される。それらは大きく酸化防止剤と紫外線安定剤に分けられる。このうち，酸化防止剤について，その構造的特徴から幾つかに分類される。構造的特徴から，3種類例を挙げ，それぞれの作用機構について説明せよ。

Ⅱ-1-4 プラスチックの射出成形において，コストダウンのための成形品設計を行う場合，どのような方法があるか，具体的プラスチックを例示したうえで3つ挙げよ。さらに，それらの方法を講ずることで新たに生ずる課題についても触れ，その解決策を示せ。

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 あなたが勤める国内Ａ社は，海外化学メーカーＢ社から原料Ｘを輸入し，Ａ社の国内工場にて高分子素材Ｙを製造し，電子部品用製品の原料として国内の多くの顧客に販売を行っている。ところがＢ社は，現地工場で火災が発生し，当面の供給が出来なくなった。Ａ社は高分子素材Ｙを各社向けに半年程度在庫しているが，その後の生産計画の目処が立たない。原料Ｘは海外他国の企業でも製造している情報は持っていたものの，取引や品質の確認などは皆無であった。

このような状況の中，喫緊の対応をすべく，Ａ社内にプロジェクトが組織され，あなたはプロジェクト運営の責任者として任命された。下記の内容について記述せよ。

- (1) 期限が限られている中，プロジェクトを完遂するための必要な調査・検討すべき事項とその内容について，具体的な高分子材料Ｙと原料Ｘを挙げ述べよ。
- (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 樹脂加工製品製造業のＸ社において，新製品Ａの発売日が決定し，前評判良好で既に先行予約も入っている。初回量産品の性能検査を実施したところ，製品Ａの樹脂部品Ｂに，試作時には確認されなかった性能不良品の混在が確認された。営業側からは発売日厳守を要求されている。

あなたは製品Ａの開発責任者として，原因の究明，対策，さらに発売に向け生産中の製品Ａの対応指示をしなければならない。具体的な製品事例を１つ挙げ以下の問いに答えよ。

- (1) 製品Ａの性能不良対策のため，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法について述べよ。

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 2018年にEUの「循環経済における欧州プラスチック戦略」が発表され，続いて2022年の国連環境総会でのプラスチック汚染に対する国際約束などの決議等，種々のプラスチックに対する規制が出されている。これを受けて各国でマテリアルリサイクルの量的な限界を補完するケミカルリサイクルの工業化が加速され，我が国においてもモノマー化，油化，ガス化その他種々のケミカルリサイクルの社会実装化の動きが盛んになっている。高分子化学産業に係る技術者として，ケミカルリサイクルの具体例を挙げて以下の設問に答えよ。

- (1) 高分子化学を専門とする技術者としての立場で，プラスチックのケミカルリサイクルの推進に対し，多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (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，その課題に対する2つの解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で挙げ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 化石資源をはじめとする枯渇性資源の使用削減，温室効果ガスの排出を抑制していくための必要な施策として，バイオマスプラスチックの利用が注目されている。

しかしながら，従来の化石資源由来プラスチックと比較して，製造プロセス等の高コストが原因となり，普及の弊害となっている。ここでのバイオマスプラスチックは非生分解性として，以下の質問に解答せよ。

- (1) バイオマスプラスチックの製造プロセス等の高コスト改善を実施するに当たって，高分子化学を専門とする技術者の立場で，多面的な観点から課題を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，専門用語を交えて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。