

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 高分子フィルムの製造において使用される延伸操作を行う押出成形加工方法を3つ取り上げ，その概要を説明し，さらに高分子1種類を例示して各成形方法を使用する際の留意点と成形フィルム特性を比較説明せよ。ただし，高分子フィルムは単層，成形法は乾式とする。また，加熱・冷却方式の分類分けの必要はない。

Ⅱ-1-2 第5世代移動通信システム（5G）に対応するスマートフォンなどに使用する素材として液晶ポリマー（LCP）がある。この素材がこの分野で注目されている理由を3つ取り上げ，説明せよ。さらにLCPを5G通信機器の素材として使用する際の課題を2つ以上取り上げ，それらを解決する手段を説明せよ。

Ⅱ-1-3 樹脂やエラストマーにポリマーアロイ構造となっている多くの製品例がある。樹脂から2種以上，エラストマーから2種以上，合計5つの製品例を挙げよ。また，これらがどのような高分子成分からなる構造か，さらにポリマーアロイ構造に設計している理由とポリマーアロイ構造を安定化させている方法についても説明せよ。

Ⅱ-1-4 フェノール樹脂，エポキシ樹脂，マレイミド樹脂のような熱硬化性樹脂を構造材料や電子材料に応用する際，機械物性や電気特性を向上させるため無機フィラーやガラスクロスが使用される。これらの補強例の目的と効果，及び予想される弊害と対策を具体例で説明せよ。

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 高分子材料の製造企業A社は，新しい概念からの高分子材料を創出した。耐熱性に優れ，強度と靱性にも優れた材料で，弾性率の範囲（数100MPa～数10GPa）を任意に連続的に設計できる画期的な新規の高性能化材料である。また機能化の高分子設計のポテンシャルも高く，A社は自社だけの用途開発では限界があり，市場も限られる。そこで，新規材料の公開化を通じ，この材料を使いこなす（材料の特性を引き出し，付加価値を高めてくれる）顧客を開拓していく会社方針が決められた。あなたはこの新規材料の開発リーダーであったこともあり，事業展開の可能性を見極める責任者に任命された。なお，開発初期の基本概念を含む出願特許は登録されている。

- (1) この方針決定から公開化までに，A社内で調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) A社が公開化を進める方法，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) A社の事業展開に手を挙げた顧客企業に対して，材料評価や今後の企業間の取り決めを効率的，効果的に進めるための調整方法について述べよ。

Ⅱ－２－２ A社が研究開発してきた高分子材料Xは，他社に比べて優位性の有る材料であり，電子部品に適用されるものである。この高分子材料X，及び電子部品は，海外B国において製造拠点を増設し，製品の量産化をする見通しが決まった。高分子材料Xの開発に当たってきたあなたが電子部品も含む製品化（海外での量産化）の技術担当責任者に任命された。あなたがこの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。

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 COP-21パリ協定を受け，政府は地球温暖化対策計画からの第四次循環型社会形成推進基本計画を踏まえ，2019年にプラスチック資源循環戦略を策定した。その中でバイオマスプラスチックの2030年までに200万トンの普及が計画に盛り込まれている。バイオマスプラスチックはバイオ源を原料とするポリマーで，ポリ乳酸や脂肪族ポリエステルなどの生分解を目的にした生分解性プラスチックと従来の石油原料からバイオ源の原料のモノマーを用いるポリエチレンテレフタレート（PET）やポリエチレン（PE）などのバイオベースプラスチックがある。今まで石油化学原料から高分子材料を製造している企業が，バイオベースプラスチックを研究開発から企画する際に考えておくべきことについて，以下の問いに答えよ。

- (1) 高分子化学を専門とする技術士の立場で多面的な観点から，バイオベースプラスチックの技術に関して，普及のための課題を3つ抽出し分析せよ。
- (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，その課題に対する解決策を2つ示せ。
- (3) (2) で挙げた解決策の実施に当たり，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 我が国の高分子産業は、様々な素材産業のリーディングインダストリーである。その中でも、機能性高分子は我が国の化学企業が高いシェアを確保しており、国際競争力の源泉となっている。しかしながら、近年、国際競争力の高かったリチウムイオン電池、液晶ディスプレイ、及び半導体などの電子機器を巡る事業環境の変化は目まぐるしく、それに付随する機能性高分子と、それを取り扱う高分子産業は早急な対応が求められている。

これらの観点を踏まえて、以下の問いに答えよ。

- (1) 高分子化学の技術者の立場で多面的な観点から、近年の事業環境の変化に伴う高分子産業の課題を3つ抽出し、その内容を観点とともに示せ。
- (2) 抽出した課題のうち高分子化学に携わる技術者として、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) 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、専門技術を踏まえた考えを示せ。