

5-4 高分子製品【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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 高分子の分子量分布に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 分子量分布を求める代表的な測定法を1つ挙げ、その概要を述べよ。
- (2) 分子量分布を制御する方法を2つ挙げ、それぞれの長所及び短所を説明せよ。
- (3) 分子量分布が成形時の熔融粘度に及ぼす影響について説明せよ。

Ⅱ-1-2 高分子に添加される可塑剤に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 可塑剤に要求される主要な性質を5つ挙げよ。
- (2) 軟質ポリ塩化ビニルの製造に用いられる代表的な可塑剤を1つ挙げ、その名称と構造式を示せ。
- (3) (2) で示した可塑剤の作用機構について説明せよ。

Ⅱ-1-3 熱可塑性エラストマー（TPE）に関する以下の問いに答えよ。

- (1) TPEに特徴的な分子構造について、加硫ゴムと比較して説明し、その分子構造に基づいて発現される物性について述べよ。
- (2) TPEの工業材料としての長所及び短所について、加硫ゴムと比較して述べよ。
- (3) TPEの代表例を1つ挙げ、その合成法の概要を述べよ。

Ⅱ-1-4 自動車の軽量化への取組として、発泡樹脂を使用する方法がある。発泡樹脂を製造する方法には、大別すると化学発泡成形法と物理発泡成形法がある。発泡成形に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 化学発泡成形法の概要を述べよ。
- (2) 物理発泡成形法（超臨界流体を利用した発泡成形法は除く。）の概要を述べよ。
- (3) 超臨界流体を利用した発泡成形法の概要を述べよ。
- (4) (3)の成形法により得られる製品の特徴を、(1)及び(2)の成形法により得られる製品と比較して述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ A社は年間売上高100億円のプラスチックフィルムメーカーである。顧客のB社より，A社が販売しているポリエチレンフィルムに帯電防止性能を付与するよう要請があった。この要請を受け，A社ではあなたを責任者としたプロジェクトを組織して早期に対応することとなった。あなたがプロジェクトを進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) ポリエチレンフィルムに帯電防止性能を付与する代表的な方法を3つ挙げよ。
- (2) B社からポリエチレンフィルムの機械的性質及び可視光透過率は出来るだけ保持して欲しいと要請された。(1)で挙げた方法の中で，この要請に対応できる最も経済的な方法を挙げ，その事業化に当たっての課題について述べよ。
- (3) プロジェクトのスピードアップに有効な施策を重要性の高い順に4項目挙げ，最も重要性の高い項目については，その進め方について述べよ。
- (4) プロジェクトに関係して考えられる主要なリスクを4項目挙げ，それらのリスクを回避するための方策を具体的に述べよ。

Ⅱ－２－２ A社は中堅のプラスチック容器メーカーである。顧客のB社より薬品（炭素数が7～10の炭化水素を主成分とする）の容器設計及び生産を委託され，あなたがA社の責任者として対応することになった。容器に関してB社から提示された条件は，以下のとおりである。

- (a) 容量25ccで，ねじ口の中空容器とする。
- (b) 材質はコストの点から，ポリエチレンを主材料とする。
- (c) ガスバリア性を有する。

これらのことを踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 上記の条件を満たす具体的な樹脂の組合せを示し，その理由を述べよ。
- (2) (1)で示した樹脂の組合せで，上記の条件を満たす容器を最も生産性高く成形する方法を挙げ，それを選択した理由及びその成形方法の概要を述べよ。
- (3) 本格生産までに，①容器設計，②成形方法の選択，③量産試作の3工程がある。
②で成形方法が決定した後，③の量産試作に入る前に調査しておくべき重要な事項を5つ挙げ，それぞれの事項の具体的な進め方について述べよ。
- (4) ③の量産試作で，本格生産に備えて把握しておくべき重要な事項を5つ挙げよ。

5-4 高分子製品【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 欧米の化学企業に比較し，我が国の化学企業は事業の再構築への取組が遅れ，研究開発投資効率が低い等の課題を抱えている。これらの我が国の化学企業の課題に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 事業の再構築が遅れている理由について述べよ。
- (2) 事業の再構築を進めるに当たって，考慮すべき重要な事項を3項目挙げ，それらの内容を具体的に述べよ。
- (3) 我が国の化学企業で，事業の再構築への取組が進んでいる例を1つ挙げ，その概略を述べよ。
- (4) 研究開発投資効率の向上には，オープンイノベーションが有効である。オープンイノベーションを効率的に進めるために，企業がとるべき施策を3項目挙げ，それらを選択した理由を述べよ。
- (5) オープンイノベーション以外で，研究開発投資効率の向上に最も有効と考える企業の施策を挙げ，その理由について述べよ。

Ⅲ－２ 我が国の石油化学工業は、ナフサを主原料とするコンビナートを主要拠点として、川下のユーザー企業とも緊密に連携しながら国際競争力を強化してきた。しかし、海外では、エタン分解系石油化学が拡大傾向にあり、我が国の石油化学工業への影響が懸念されている。さらに、資源問題、環境問題、エネルギー問題及びグローバル化への対応等、我が国の石油化学工業には課題が山積している。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 国際競争力の観点から、ナフサを主原料とする我が国の石油化学がコンビナートを形成していることによる長所及び短所について、あなたの考えを述べよ。
- (2) 国際競争力の観点から、我が国のナフサ分解系石油化学で生産されているポリマー製品の強み及び弱みについて、エタン分解系石油化学と比較してあなたの考えを述べよ。
- (3) 我が国の石油化学工業の国際競争力強化のために、重要と考える施策を4項目挙げよ。
- (4) 資源、環境及びエネルギー以外にも、ポリマー製品が社会に役立つさまざまな分野がある。それらの中から社会への貢献度が高いと考える分野を2つ選び、それぞれの分野について、将来性が期待されるポリマー製品の応用例及びポリマーの役割について述べよ。
- (5) 我が国の石油化学企業が海外展開を進めるに当たって、効果的と考える事項を3項目挙げよ。また、海外展開を進める際に留意すべき事項について述べよ。