

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 流体圧力によるポリエチレン配管の破壊メカニズムと改善策及び耐用年数を予測する試験方法について説明せよ。

Ⅱ-1-2 6,6-ナイロンのポリアミド樹脂やポリエチレンテレフタレートのパリエステル樹脂は熔融重縮合で製造されている。それぞれの樹脂で高重合度のポリマーを得るには，重合条件が大きく異なっている。なぜ，両者の製造工程に違いがあるのか，その理由を述べよ。

Ⅱ-1-3 液晶ディスプレイには多くの高分子材料が，それぞれの高分子構造による機能を利用・応用して用いられている。液晶ディスプレイ機能に必要な高分子材料5種を選択し，どのような特性から使用されているのか。ポリマー種と機能の関係で述べよ。

Ⅱ-1-4 自動車軽量化の取組として，熱硬化性樹脂をマトリックスとする炭素繊維強化複合材料（CFRP）及び熱可塑性樹脂をマトリックスとする炭素繊維強化複合材料（CFRTP）の自動車構造部材への適用が進められている。これらの加工法の概要及び両者の長短（①生産性，②力学特性，③コスト，④リサイクル性）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。（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 次世代の通信規格を応用した新しい製品の市場展開を計画している非化学系の顧客A社から，この製品に必須の性能・機能を有する高分子材料の開発の打診があった。自社の研究陣がまとめた高分子設計の考え方が理解されて，試作品の提出要請に繋がった。継続的な試作品の評価から，次の評価ステージに進展すれば，両社の合意のもとに共同研究開発に発展させたいと顧客サイドからの言及があった。自社は汎用高分子製品の製造会社で，今回のような機能性高分子材料の開発から製品化の経験はない。今後の顧客評価が進み，共同研究開発に至り，あなたが今までの試作責任者であって，新しく開発責任者に任命された場合，下記の内容について考えられる必要なことを記述せよ。

- (1) 共同開発が始まるまでに自社で調査，検討・確認すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 共同開発を進める上で，考えられるリスクとそれに対する留意すべき点とその考えられる対策について述べよ。
- (3) 共同開発から製品化までを自社で効率的に進めるための顧客・自社の関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ コストと品質の両方が求められる中，熱可塑性樹脂を用いた射出成形工程の技術者として，自工程で生じる不良品・ランナー等の再利用によるコストダウンを進める場合，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) 業務を進める手順について，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。（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 最近，マイクロプラスチックによる海洋環境の汚染が指摘されてきている。マイクロプラスチックの発生量抑制の対策の1つとして，従来の石油化学原料を用いた難分解性の合成高分子からバイオベースの生分解性高分子への置き換えが挙げられている。もともと石油化学原料で高分子を製造している企業が，バイオプラスチック事業テーマとして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) 技術者としての立場で多面的な観点からバイオプラスチックの課題を4つ抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうちあなたが重要と考える課題を2つ選択し，それぞれの課題に対する2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を3つ挙げ，それぞれのリスクへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 2015年の国連総会において，2030年までの「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals ; SDGs) が全会一致で決議された。我が国では，SDGsの推進を通じて，豊かで活力ある未来を創るべく，様々な取組が進められている。

SDGsは17の目標があるが，このうち目標13「気候変動に具体的な対策を」という目標について，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国の化学産業が上記目標に対して，どのように貢献できるか，技術者としての立場で，多面的な観点から課題を4つ抽出し分析せよ。
- (2) 抽出した課題のうちあなたが重要と考える課題を2つ選択し，それぞれの課題に対する2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を3つ挙げ，それぞれのリスクへの対策について述べよ。