

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 下表にラジカル共重合におけるモノマー反応性比 r_1 ， r_2 の1例を示す。

モノマーM1	モノマーM2	r_1	r_2
スチレン	ブタジエン	0.78	1.30
スチレン	メタクリル酸メチル	0.52	0.46
酢酸ビニル	マレイン酸ジエチル	0.17	0.04

- (1) r_1 及び r_2 を素反応の速度定数で表せ。
- (2) $r_1 \times r_2$ が1に近い場合の共重合体の特徴は何か。また，これを何と呼ぶか。
- (3) r_1 と r_2 が共に0に近い場合の共重合体の特徴は何か。また，これを何と呼ぶか。

Ⅱ-1-2 リビング重合で実用化されている事例を3つ以上挙げ，リビング重合手法の採用によって，従来の非リビング重合では困難な，どのような新たな性能や機能の発現が可能となったかを説明せよ。

Ⅱ-1-3 ガスバリアー性樹脂の酸素ガスバリアー性について，材料設計因子を4つ挙げて説明し，さらに代表的な測定方法の概要を1つ説明せよ。

Ⅱ-1-4 高分子の物理的耐熱性と化学的耐熱性について，分子構造に起きる現象と変化を，分析機器による測定例を挙げて説明せよ。

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 A社は下請けを主とした成形加工メーカーであるが，最近の受注量の減少から，自社製品を主力製品とする成形加工メーカーへの脱皮を目指している。A社は製品開発の効率アップを目的に，試作開発工程の見直し，改善を行うことにした。あなたが，この業務の担当責任者に選ばれた場合，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。

Ⅱ－２－２ 電子材料分野の有力な海外企業との数年にわたる共同研究が進展して，開発中の新規構造ポリマーの採用が決まった。顧客から１年後以降の製品事業化計画が提示された。顧客の計画に対応する自社の生産・供給体制を構築するために，開発リーダーのあなたが，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。

なお，開発品は -10°C の低温重合条件で製造される高分子であって，この種の低温重合反応からの製品化経験は自社にはない。今までは自社研究所内の数10Lスケールのバッチ生産による開発試作品で，顧客仕様の電子材料用の高純度ポリマーを提供してきた経緯がある。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- (3) 業務を効率的に，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 我が国の高分子産業は，さまざまな産業分野に，国際競争力を持つ多くの素材を提供し続けている。しかし，少子高齢化に伴う大幅な労働人口の減少と国内市場の縮小という大きな壁が立ちはだかつており，この壁を乗り越えて行く取組が必要である。これらの観点を踏まえ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，我が国の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) 解決策に共通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。

Ⅲ-2 国連が2030年までに達成を目指すSDGs（持続可能な開発目標）には17の目標がある。このうち，目標12. つくる責任，つかう責任について，以下の問いに答えよ。

- (1) 高分子化学の技術者の立場で，つかう責任をも考慮しての“つくる責任”で製品開発を進める上で，多面的な観点からの検討すべき課題を3つ抽出し，分析・評価せよ。
- (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3つ以上の解決策を示せ。
- (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。