

5-1 セラミックス及び無機化学製品【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 炭素には複数の同素体が存在し、ダイヤモンド、グラファイト、無定形炭素（アモルファスカーボン）、フラーレン、カーボンナノチューブなどが知られている。

(1) ダイヤモンド、グラファイト、無定形炭素それぞれの化学結合様式と結晶構造について説明せよ。

(2) フラーレンあるいはカーボンナノチューブのいずれか一方について、構造の特徴を説明し、期待される応用例を2つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-2 光触媒の原理と特徴について説明し、光触媒が利用されている具体的な応用例を2つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 固溶体について説明するとともに、セラミックス及び無機化学製品の分野での応用例を2つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-4 次に挙げる無機化学関連の構造・状態・組成分析法のうち2つを選び、その原理と特徴を説明せよ。

(1) 蛍光X線分析法（XRF）

(2) ラマン分光法（RS）

(3) オージェ電子分光法（AES）

(4) 熱重量測定-質量分析（TG-MS）

(5) 原子吸光分析法（AAS）

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 あなたは，無機化学製品の製造工場で，ある部署の責任者として勤めている。ある日，巨大地震に遭遇し，幸いにも従業員は全員無事であったが，製造ラインは停止した。その他の状況は，まだ把握できていない。あなたが，工場の責任者の１人として適切な復旧を進めるに当たり，無機化学製品と部署を想定した上で，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたの想定する無機化学製品と部署について具体的に記述し，工場の復旧を進める前に事前に調査する必要がある事項について述べよ。
- (2) 従業員の安全な日常生活が確保された後に，工場の復旧に向けて取るべき対策について述べよ。
- (3) (2) に記述した対策のうち，あなたが最も重要と考える対策を進めるための留意事項と，その手順を述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたは企業の研究開発グループのリーダーとして，セラミックス及び無機化学製品分野の新素材商品の開発を進めている。あなたが担当している新素材商品は国内外の他社と競合状態にあるが，最近，新規の製造方法を発明したことにより，これまでの性能を大幅に向上できることがわかった。あなたの会社では，この製造方法を用いた製品化の検討を本格的に行うこととなったが，この検討を行うに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 必要に応じて新素材の種類を特定した上で，検討すべき項目を，①コスト，②既存の製造方法との関連性，③安全，④環境影響の４つの観点に分けて説明せよ。
- (2) ４つの観点のうち，最も重要と考えられる１つを選択し，検討を行う具体的内容を説明せよ。
- (3) 知的財産の点で留意すべき事項について説明せよ。

5-1 セラミックス及び無機化学製品【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 化学製品の原料として利用されている元素は，世界的規模での需要の増大，価格の高騰，枯渇の危惧，資源の偏在，採掘に伴う環境負荷の増大など，多くの供給不安定要因を有しており，これが我が国の化学産業にとって大きな課題となっている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが専門とする技術分野において，現在又は今後，供給不安定な状況が懸念される元素，及びそれを利用した製品の具体例を挙げ，その対策として検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。
- (2) 上述した検討すべき項目のうち最も重要と考える技術的課題について，解決するための実現可能な技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果やメリットを示すとともに，想定されるリスクやデメリットについても記述せよ。

Ⅲ-2 近年，発展途上国などの海外市場の拡大や経済のグローバル化に伴って，多くの製造業でマーケットに近い海外現地での生産が進められており，セラミックス業界，無機化学製品業界も対応が必要となっている。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが専門とする技術分野又は製品を1つ特定した上で，海外生産を進めるに当たって検討すべき課題を3つ述べよ。
- (2) (1) で述べた課題のうち，あなたが最も重要と考えるものについて，課題を解決（あるいは改善）するための提案について述べよ。
- (3) (2) で述べた提案がもたらす効果について示し，併せて想定されるリスクについても述べよ。