

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 近年、照明や液晶バックライト等に白色の発光ダイオード（LED）が広く実用化されている。白色LEDについて、以下の項目について説明せよ。

- (1) 白色光を発生させる原理
- (2) 使用される材料
- (3) 特徴及び課題

Ⅱ-1-2 圧電体、焦電体、強誘電体を説明し、それぞれどのような関係にあるかを図示して述べよ。また、圧電性を示すセラミックスの利用例を2つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 熱力学における「非平衡開放系」について説明するとともに、それを表している無機化学と関連すると思われる事象の例を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・状態分析法の中から2つを選び、その原理と特徴を説明せよ。

- (1) 固体核磁気共鳴分光法（SSNMR）
- (2) フーリエ変換赤外分光法（FT-IR）
- (3) 粉末X線回折法（XRD）
- (4) X線光電子分光法（XPS）
- (5) 示差走査熱量測定法（DSC）

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 ある無機化学製品の製造工程において不具合が生じ，不良製品が発生した。あなたが，この問題の責任者として適切な事後処理を進めるに当たり，前提となる無機化学製品と不具合の状況を特定して，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが想定した不具合と製品について具体的に記述し，正常な製造体制への復旧に向けて取るべき対策について述べよ。
- (2) 対策を進めるに当たって事前に調査する必要がある事項について述べよ。
- (3) (1) 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 新規化合物や新材料などの新素材を開発することで，新たな機能や優れた性能を持つ新製品が生み出されている。あなたが開発部門の担当者として，研究部門から提案された新素材について，工業化検討を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 新素材の種類を特定した上で，検討すべき項目を，①特性，②コスト，③安全，④環境影響の４つの観点に分けて説明せよ。
- (2) ４つの観点の中から１つを選び，検討を進める具体的な手順を述べよ。
- (3) (2) で述べた検討を進めるに当たり，(2) で選んだ観点到影響を及ぼすと考えられる他の観点を挙げ，互いの関係及び検討の進め方について説明せよ。

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 近年，物，資本，人などの交流、移動が世界的規模に拡大していくことを表す「グローバル化（globalization）」という言葉が，我が国の産業界あるいは学界における教育及び研究面において盛んに唱えられている。

- (1) あなたの専門とする技術分野の1つを特定して，日本の技術水準を諸外国のそれと比較して述べるとともに，その水準をさらに高めるための課題をいくつか挙げよ。
- (2) (1) で挙げた課題のうち，あなたが最も重要と考える技術的課題を述べよ。その課題を解決（あるいは改善）するための提案を示し，それがもたらす効果を具体的に示せ。
- (3) あなたの所属する団体あるいはあなた個人が，(1) で特定したあなたの専門とする分野の技術に基づいた「グローバル化」を企図する場合，その活動を具体的に述べるとともに，想定されるリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第3作業部会の報告書は，世界の気温上昇を産業革命前と比較して2℃未満に抑える国際目標を達成するには，2050年までに二酸化炭素などの温室効果ガスを2010年比で40～70%減らす必要があると指摘している。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたが専門とする分野において，二酸化炭素排出削減を進めるために検討すべき課題を，多様な観点から記述せよ。
- (2) 上述した検討すべき課題のうち特に重要と考える課題について，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について，それがもたらす効果を示すとともに，想定されるリスクについても述べよ。