

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 無機固体に関する次の表面分析のうち2つを選び、その原理と特徴について説明せよ。

- (1) X線光電子分光法（XPS）
- (2) オージェ電子分光法（AES）
- (3) X線吸収微細構造解析（XAFS）
- (4) 飛行時間型二次イオン質量分析法（TOF-SIMS）
- (5) 走査型プローブ顕微鏡（SPM）

Ⅱ-1-2 無機多孔質材料は、各種の産業分野において広く使用されている。次に挙げる利用例のうち2つを選び、使用されている無機多孔質材料の具体例と特徴を説明せよ。

- (1) 医療材料
- (2) 触媒材料
- (3) 断熱材料
- (4) 気体分離材料
- (5) その他材料

Ⅱ-1-3 セラミックス材料は、その結晶構造や微細構造など構造にかかわる因子を設計、制御することで、必要とする性能を向上させることができる。セラミックス材料において、結晶構造と微細構造を制御して性能向上に結びつけた例を1つずつ挙げ、それぞれにおける①対象とした性能と、②性能が向上するメカニズムについて説明せよ。

Ⅱ-1-4 セラミックス及び無機化学製品分野における薄膜製造技術を2つ挙げ、それぞれについて概要、特徴、及び具体例を説明せよ。

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。（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，無機化合物の粉粒体を製造する企業に勤めている。ある日，顧客先から現在購入している製品よりも流動性の高い粉粒体を提供して欲しいという要望があった。この要望に応えるため，粉粒体製造の統括責任者として検討し開発を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 着手時に調査・確認すべき内容について多面的な観点から述べよ。
- (2) 流動性を向上させる方法について，具体的に述べよ。
- (3) 検討を進めるに当たり，考えられる主要なリスクを２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 あなたが勤務する無機化学メーカーでは，製品Aの製造工程の一部を外部に委託する検討を行うこととし，あなたがその責任者となった。製品Aとその製造工程を特定した上で，以下の問いに答えよ。

- (1) 外部委託する利点が最も大きいと考える製造工程を１つ挙げ，その理由を説明せよ。
- (2) 製造工程の一部を外部に委託するに当たって検討すべき項目を，多面的な観点から列挙し，簡潔に説明せよ。
- (3) (2) で挙げた項目のうち，あなたが最も重要と考える１つを選択し，具体的な進め方を説明するとともに，検討に際して留意すべき事項について述べよ。

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 民間企業にとって，大学や公的研究機関（大学等）との連携は，最先端の技術開発への取組や基礎的現象の解明，将来の事業化のための技術シーズの探索など，自社の技術開発にとって有用であることが多く，大学等にとっても，基礎的現象の解明などを通じた技術の実用化支援や企業の開発動向の情報が得られるなど，双方にとってメリットが大きい。一方で，この連携を進めるに当たっては，検討しなければならない課題も存在している。このような状況を踏まえ，あなたの立場（企業の所属か，大学等の所属であるか）を明確にした上で，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，大学等（又は企業）と連携することで，双方にとってメリットがあると考えられる例を1つ挙げ，その理由について説明せよ。
- (2) (1)で挙げたものを進めるに当たって，あなたの立場で検討しなければならない課題として考えられることを，少なくとも3つの観点から説明せよ。
- (3) (2)で述べた課題のうち，あなたが最も重要と考える1つを選び，具体的な解決方法を提案せよ。
- (4) あなたの提案を進めるに当たって，想定されるリスクやデメリットについても示せ。

Ⅲ-2 情報技術（IT）の急速な発展に伴い，セラミックス及び無機化学製品分野の製造部門や研究開発部門においても，従来は解決が困難と考えられていた技術的課題の克服や，革新的な技術の確立などの面において，大きな進展が期待される。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とあなたの立場を特定した上で，今後，導入を検討すべきIT技術を複数挙げ，それぞれについて，IT技術の導入によって解決が期待される技術的課題を複数挙げよ。
- (2) (1)で述べたIT技術と技術的課題の組合せのうち，最も重要と考えるもの1つを選び，IT技術，技術的課題，及び課題解決方法のそれぞれについて概要を説明せよ。
- (3) (2)で述べたIT技術の導入によって期待される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説明せよ。