

5-1 無機化学及びセラミックス【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 セラミック磁性体のフェライトは，フェリ磁性体である。このフェリ磁性について，常磁性・強磁性・反強磁性との原子の磁気モーメント配置の違いを対比しながら説明せよ。さらに，フェライトの用途と，その有用性について述べよ。

Ⅱ-1-2 水の電位窓のpH依存性について，式の導出を含めて説明せよ。また，水電解技術においてアノードに求められる事項について説明せよ。必要であれば次の数値及び数式を使うこと。

酸素発生標準電極電位：1.23 V

ファラデー定数： $F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$

気体定数： $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

$\ln x = 2.303 \log x$

Ⅱ-1-3 液相及び気相を介して無機化合物の単結晶を得る方法をそれぞれ1つずつ挙げ，その単結晶作製法の原理と特徴，及び作製される無機化合物単結晶とその用途について述べよ。ただし，対象とする無機化合物単結晶は，製造方法毎に異なるものとせよ。

Ⅱ-1-4 製造法及び組成が異なる複合酸化物の例を2つ挙げ，それぞれの製造法及び応用例・機能について説明せよ。

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 ある無機化学製品の製造工程において，製品の需要増大に対応して，増産体制を構築する必要が発生した。あなたがこの製造工程の責任者として，工程の生産能力の増強を進めることとなった。無機化学製品と製造工程（例えば，焼成，混合，攪拌など）を具体的に特定した上で，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 無機化学及びセラミックスに関連した製品を新たに開発するために，外部機関と連携してプロジェクトを進めることとなった。あなたがこのプロジェクト担当の責任者として業務を遂行するに当たり，開発する製品を具体的に特定した上で，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。

5-1 無機化学及びセラミックス【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 我が国では少子高齢化が進んでいくことが確実視され，また世界的に見ると地球環境の変動や資源問題などが取りざたされる中で，産業構造の転換が不可欠となってきている。化学産業においても，縮小していく事業の見直しを行いながら，今後の成長分野への投資を多くの企業が模索している状況である。

その様な状況で，今後の成長産業の1つとして期待されているものに宇宙産業がある。宇宙産業には，①ロケット，②人工衛星，③宇宙利用，の大きく3つの分野があり，通信・放送，地球観測，測位，宇宙探査，宇宙輸送などの技術が利用されている。

ロケットや人工衛星などの宇宙システムは，各種のコンポーネント（装置）で構成され，さらにこれらコンポーネントは多くの部品で構成されている。これらの部品には様々な化学技術が利用されたものが多く，今後も宇宙産業の成長を化学技術が底辺で支えていくことになる。

- (1) 今後の宇宙産業の成長を支える化学技術について，無機化学及びセラミックスの分野に関わる技術者としての立場で多面的な観点から課題を3つ抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示した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。

Ⅲ－２ 無機化学及びセラミックスの化学産業分野を含め、その技術活動においてノウハウの蓄積と伝承が行われている。このノウハウの蓄積と伝承は、化学産業の発展に不可欠かつ重要である。

- (1) これからも化学産業が発展を続けるためのノウハウの蓄積と伝承の課題を、技術者としての立場で多面的な観点から抽出し、その内容を観点とともに示せ。ただし、具体的なノウハウの記述を必ずしも問うものではない。
- (2) 抽出した課題のうち、最も重要と考える課題を1つ挙げて、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 解決策に関連して新たに生じうるリスクとその対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。