

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 無機材料の熱分析の手法を2つ挙げ，それぞれの原理と特徴を説明せよ。また，それぞれの方法による無機材料の分析例を，具体的な材料を挙げて説明せよ。ただし，2つの分析方法に対してそれぞれ異なる材料を挙げること。

Ⅱ-1-2 二酸化炭素から水素キャリアを製造する技術を1つ挙げて，無機化学及びセラミックス分野の技術者の視点で説明せよ。さらに，その技術の社会的意義と課題を説明せよ。

Ⅱ-1-3 陽極酸化法により材料表面を改質する技術について，具体的な材料の例を1つ挙げ，その改質原理と改質された材料の長所・短所及び適用例について説明せよ。

Ⅱ-1-4 イオン伝導性セラミック材料を活用したデバイスを挙げ，それに用いられている具体的なイオン伝導性セラミック材料と伝導性イオン，並びに，そのデバイスの作動原理を説明せよ。さらに，この材料・デバイスが有する現状の課題と，その解決に向けた取組について述べよ。

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 あなたが所属する部署の無機化学及びセラミックス分野に関する製品の製造設備全体を別拠点へ移設することとなった。あなたがこの移設プロジェクトの担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 製造する無機化学及びセラミックス製品を１つ特定したうえで，製造設備移設に向けての調査・検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 効率的，効果的な業務遂行のために調整が必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

Ⅱ－２－２ １社からのみ供給されていた粉体を用いて作製される無機化学製品の製造工程において，供給メーカーの都合でその粉体が供給されなくなった。あなたが，この原料粉体を代替品に変更することに関する技術分野の担当責任者として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，解答に当たっては，無機化学製品とその粉体を具体的に設定し，最初に明記せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項を列記するとともに，その必要性及び内容を説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 効率的，効果的な業務遂行のために調整が必要となる関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

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 国際連合（国連）の推計によると，世界の人口は2022年11月に80億人を超えた。さらに，2080年代に104億人程度になるまで増え続けると予測している。この増え続ける人口が必要とする食糧も増え続けることになり，世界的には食糧の増産への対応が必要と考えられる。一方，我々の身近なところでは食糧の有効利用や食品ロスの低減など，足元から可能な活動を進めていくことも必要である。このような食糧・食品問題に対して化学技術が貢献していくことは重要である。

- (1) 今後の世界的な人口増加に対応するための食糧・食品問題に対して，無機化学及びセラミックス分野の産業に従事する技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (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，その課題に対する複数の解決策を，技術部門の専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行して生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ－２ 我が国の製造業の2019年の業種別出荷額において、化学工業、プラスチック製品、ゴム製品、石油製品等を加えた広義の化学産業が占める値は46兆円で、輸送用機械器具の68兆円に次ぐ第2位を占める産業である。しかし、売上から経費を除いた付加価値額においては、化学産業が18兆円で、輸送用機械器具産業の17兆円よりも多く、第1位である。さらに、従業者数は、輸送用機械器具産業の106万人に対し、化学産業は95万人と少ないため、付加価値額／従業者数＝労働生産性においては、より高い優位性が示される。今後とも、付加価値額を大きくしていくには、魅力ある商品サービスを創造して売上を伸ばすことや、コストダウンなどで経費を減らすことが求められる。

- (1) 具体的な化学製品あるいは化学技術業務を挙げ、この業務を通じて、付加価値額の増大を図るために、化学技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。
- (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つ挙げて、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行して生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。