

令和3年度技術士第二次試験問題〔化学部門〕

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 無機結晶の圧電体と焦電体について，結晶構造の観点を含めて類似点と相違点について説明せよ。また，圧電性を示す無機結晶を1つ挙げ，その結晶を用いた圧電効果あるいは逆圧電効果の応用，及びその応用の動作原理を説明せよ。

Ⅱ-1-2 液相を經由してセラミックスあるいは金属の微粒子を合成する方法を2つ挙げて，その特徴を述べよ。また，それぞれの合成法について代表的な材料を1つ挙げ，その合成の原理と応用例について説明せよ。

Ⅱ-1-3 無機材料表面のキャラクタリゼーション法の中でガス吸着を利用した手法について，得られる情報が異なる手法を2つ挙げ，具体的な材料を特定したうえで，それぞれの測定原理，及び得られる情報について述べよ。

Ⅱ-1-4 結晶性の絶縁体（ダイヤモンド，アルミナなど）と金属（銅，アルミニウムなど）の導電性の違いを，絶縁体と金属のバンド構造の違いに基づいて説明せよ。また，前記の絶縁体と金属の電子親和力，イオン化ポテンシャルの値の特徴を述べよ。

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 無機化学及びセラミックスに関連した製品の製造リードタイムを削減するための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の担当責任者として業務を遂行するに当たり，製造する製品とその製造プロセス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) 留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- (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 ある化学会社の技術部門で，現在広く使用されている無機合成材料の新規な合成方法を見出した。現行の製法に比較し，生産コスト低減が期待され，産業的にインパクトのある成果であり，一方，学術的にも優れた技術開発である。この成果を可能な限り，早急に社外発表することが，会社の方針として示された。あなたが，この技術部門の技術情報管理責任者であるとして，下記の内容について記述せよ。

- (1) 上記に対応して，早急に，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- (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 2019年に発生した新型コロナウイルス（COVID-19）感染症が世界に拡大する中で，各産業界においてサプライチェーンの脆弱性が顕在化した。化学産業においてもサプライチェーンの脆弱性は大きな課題であり，生産を安定的に継続するためにサプライチェーンの強靱化に資する技術開発が求められている。

- (1) サプライチェーンの強靱化を図るために，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，それぞれの観点を明記したうえで，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示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行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 2015年の国連サミットにおいてすべての加盟国が合意した「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中で掲げられた持続可能な開発目標（SDGs）の目標6は「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」である。我が国では当然のように安全な水を入手することができ，衛生的なトイレを利用することができる。しかし，世界では10人に3人は安全な飲料水を使えず，10人に6人は安全な衛生施設を利用できない状況であるといわれており，海外では安全な水と衛生の確保は必ずしも当然のことではなく，SDGsの目標6を達成していくための技術開発が求められている。

- (1) 安全な水と衛生の確保のための技術開発を，無機化学及びセラミックスに関する技術に関連して具体的に挙げて，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，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，その課題の解決策を3つ示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても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。