

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 ガラスや単結晶ではない透光性あるいは透明セラミックス（多結晶体）を2つ挙げ，ガラスや単結晶との比較を含めたこれらのセラミックスの特徴を述べるとともに，それぞれの応用例を答えよ。

Ⅱ-1-2 物質の表面から連通した細孔が多数形成されている多孔質無機材料について，細孔の大部分がメソポアで占められているメソポーラス無機材料を作製する方法を2つ挙げ，それぞれの作製方法と特徴，及びメソポーラス無機材料の具体例と応用例について説明せよ。ただし，2つの作製方法に対して異なる組成の材料を挙げて説明すること。なお，メソポアのサイズはIUPAC勧告の分類に従う。

Ⅱ-1-3 対象物にX線を照射する分析方法を2つ挙げ，それぞれの原理と特徴及び無機化学製品の具体的な分析例を挙げて説明せよ。ただし，2つの分析方法に対して異なる無機化学製品について述べよ。

Ⅱ-1-4 エピタキシャル技術を適用して製造（バルク単結晶育成は除く）される部材・製品を2つ挙げ，それぞれについて製造に用いる原材料と製造プロセスを説明せよ。

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。（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 ある無機化学製品において使用中に生じる劣化を抑制して製品寿命を向上させる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，下記の内容について記述せよ。ただし，無機化学製品を具体的に挙げて答えること。

- (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 無機化学製品の製造工場にて，最高責任者である工場長のもと関連部門の責任者が集まりBCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）を策定することとなった。あなたが製造部門の責任者としてこの業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。ただし，無機化学製品を具体的に挙げて答えること。

- (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。

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 国連で合意された世界共通の目標であるSDGsの目標12は「持続可能な消費と生産（持続可能な消費生産形態を確保する）」である。目標12の中でも特に，ものづくりを行う化学産業においては，廃棄物のリデュース，リユース，リサイクルなどに関わる目標達成を進めることが強く求められている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 無機化学及びセラミックス製品を具体的に挙げて，製造工程からその製品自身まで含めた廃棄物に関わる対応を進めるために，無機化学及びセラミックス分野の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，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る波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 脱炭素社会を構築するためには再生可能エネルギーのさらなる活用が必要となる。しかし，例えば風力や太陽光を利用する再生可能エネルギーは，時間帯や天候等の条件により出力が変動するため，エネルギーの安定供給という面で大きな課題がある。その課題の解決策の1つとして，再生可能エネルギーを化学エネルギーとして貯蔵する技術が望まれる。

上記のような化学エネルギー貯蔵技術に関して，そこに必要とされる無機化学及びセラミックス製品（装置・部材・素材）の1つを特定したうえで以下の問いに答えよ。

- (1) 化学エネルギー貯蔵技術を今後発展させていくために，上記で特定した製品（装置・部材・素材）に関して多面的な観点から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，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る波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。