

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 電気エネルギーを利用して電気化学反応を行わせ、工業的に重要な基礎素材を生産する製造・加工システムを「工業電解プロセス」というが、その特徴を簡条書きにして簡潔に述べるとともに、これを利用した代表的な産業を3つ挙げ、それぞれについて簡単に述べよ。

Ⅱ-1-2 生物が創生する無機物質（バイオミネラル）を3種類挙げ、それらのうち1種類の創生機能を、通常のセラミックス材料の製造と対比して述べよ。

Ⅱ-1-3 セラミックス材料は、通常、絶縁体であるが、導電性を示すものもある。それらの導電機構を3種類挙げ、それぞれについて簡単に説明するとともに、それらのうち1種類について該当する代表的なセラミックスとそれらの利用例を述べよ。

Ⅱ-1-4 固体酸化物形燃料電池（SOFC）の原理、特徴そして現状での課題について述べよ。

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。（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 我が国の電力供給に占める，原子力発電の割合は，東日本大震災以来極度に低下し，再生可能エネルギーの適用開発が叫ばれている。このような現況を考慮した上で，以下の問いに答えよ。

- （１）「再生可能エネルギー」の定義を述べるとともに，それに該当する発電方法の名称を３種類挙げよ。
- （２）上記（１）で取り挙げた３種類の発電方法のうち１つを取り上げて説明するとともに，その方法の現状での課題と将来の展望について述べよ。
- （３）対象とするエネルギー源を，「原子力」，「化石燃料」そして「再生可能」の３種類として，我が国のエネルギー事情の現状と将来の技術開発（含む資源開発）の展望も含めて，５年後及び２０年後の最良の「エネルギーミックス」についてあなたの考えを述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，化学あるいは材料の分野においても，ナノテクノロジーの適用により，様々な革新がもたらされている。このうち，ナノマテリアルを適用する場合を想定して，以下の問いに答えよ。

- （１）「ナノマテリアル」の定義を述べよ。
- （２）ナノマテリアルを適用することのメリットを２つ挙げよ。
- （３）ナノマテリアルの安全性とリスク評価について述べよ。
- （４）あなたの業務における適用（含むナノテクノロジー）経験あるいは，適用を想定した「技術革新」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 「自然は秩序からランダム（無秩序）に行く（エントロピー増大の法則）」という原則に従わない典型的な例として、「生命の誕生と成長」などのいわゆる「自己組織化」と呼ばれる現象がある。

- (1) 自己組織化の現象を，平衡（閉鎖）系と非平衡（開放）系の両方の観点から例を挙げて説明せよ。
- (2) あなたの専門とする分野において「自己組織化」の概念に該当する事象について説明せよ。
- (3) (2) に挙げた事象を「技術革新」へとつなげるための課題とそれを解決するための提案を述べよ。

Ⅲ-2 2011年3月に起きた東日本大震災では各所にさまざまな被害（原発による二次災害も含め）が及んでいる。一日も早い復興，復旧が望まれている中で，あなたができる貢献に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) あなたの専門とする技術を活かしてあなたができる貢献について，そのテーマを明記するとともに概要を説明せよ。
- (2) あなたの貢献を実行する際の，技術的課題を挙げるとともにそれを解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，その対策によって生じうるトラブル並びに対処方法についても論述せよ。