

平成21年度技術士第二次試験問題〔化学部門〕

選択科目【5-1】セラミックス及び無機化学製品

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1, I-2）について解答せよ。

I-1 次の9設問のうち3設問を選んで解答せよ。（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。）

I-1-1 無機材料の代表的な構造・状態分析法として、X線回折法、赤外分光分析法、ラマン分光分析法、X線マイクロアナリシス法がある。これらの分析法の中から2種類の分析法を選び、その原理と特徴を説明せよ。

I-1-2 セラミックスナノ粒子について、次の問いに答えよ。

- (1) 炭素系以外のナノ粒子製品の例を2種類挙げよ。
- (2) そのうちの1種類について、その合成法、特性及び用途を説明せよ。

I-1-3 生体用（バイオ）セラミックスについて、次の問いに答えよ。

- (1) 生体不活性な生体用セラミックスと生体活性な生体用セラミックスをそれぞれ1例挙げよ。
- (2) (1) で挙げた例の何れか1つの生体用セラミックスについて、合成法と特性及び用途を説明せよ。

I-1-4 炭素繊維について、次の問いに答えよ。

- (1) 原料の異なる2種類の炭素繊維を挙げ、製造方法、構造・特性及び主な用途について説明せよ。
- (2) (1) で挙げた2種類のうち1種類の炭素繊維を選び、その用途と将来性について述べよ。

I-1-5 高温で使用されるセラミックスファイバーについて、次の問いに答えよ。

- (1) 代表的な酸化物系セラミックスファイバーを2種類挙げ、その特徴と製造方法について説明せよ。
- (2) 断熱材としてセラミックスファイバーを使用する場合に採用されている成型法について説明せよ。

I-1-6 リチウム二次電池について、次の問いに答えよ。

- (1) リチウム二次電池の構成要素と、使われている材料について説明せよ。
- (2) リチウム二次電池の長所と、さらなる普及のために解決が必要な課題について述べよ。

I-1-7 イオン液体（イオン性液体ともいう）について、次の問いに答えよ。

- (1) イオン液体の構成とその特性について説明せよ。
- (2) イオン液体の電気化学的分野における有望な用途と、その将来性について述べよ。

I-1-8 ガラス製品の強化方法について、次の問いに答えよ。

- (1) ガラス製品の強化方法の原理を説明し、ガラス製品の強化方法を3種類挙げよ。
- (2) (1) で挙げた3種類のうち2種類の強化方法で製造されているガラス製品の具体例を挙げ、その強化ガラス製品の特徴を説明せよ。

I-1-9 構造材料用（エンジニアリング）セラミックスについて、次の問いに答えよ。

- (1) 無加圧焼結で焼結できる代表的な非酸化物のエンジニアリングセラミックスを2種類挙げ、その特徴（長所と短所を含む）を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた2種類のうち1種類のエンジニアリングセラミックスについて、焼結して製品とするのに必要な技術について説明せよ。
- (3) エンジニアリングセラミックスが当初に期待された規模の市場を獲得出来なかった理由についてあなたの考えを述べよ。

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。（答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。）

I-2-1 近い将来市場の拡大が期待される化合物半導体について、次の問いに答えよ。

- (1) 有望とされている化合物半導体を2種類挙げ、それぞれについてその特性と製造方法及び有望な用途について説明せよ。
- (2) 有望な化合物半導体の1つを選び、その有望用途における製品を開発して普及させる上で解決が必要な課題を2つ挙げ、その課題を解決するために何をなすべきかについてあなたの考えを述べよ。

I-2-2 固体酸化物燃料電池 (SOFC) について、次の問いに答えよ。

- (1) SOFCの概要と特徴、及び用途について説明せよ。
- (2) その普及のために解決しなければならない主な課題を2つ挙げ、その課題の解決策についてあなたの考えを述べよ。

I-2-3 光触媒は、発見当初水から水素を得る機能材料として期待されたが、昨今では環境浄化用材料として用途が拡大している。光触媒について次の問いに答えよ。

- (1) 二酸化チタン材料について、その光触媒としての動作原理と、開発が最も進んでいる理由を説明せよ。
- (2) 光触媒を普及させるのに解決が必要な課題を2つ挙げ、その課題の解決策についてあなたの考えを述べよ。