

## 平成26年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[材料工学]

1. 鉄鋼材料に関する以下の問いに答えよ。

【20点】

(1) 鉄は、910 °C以下の温度では体心立方晶が、910~1400 °Cでは面心立方晶が安定である。どちらの結晶構造への炭素溶解度が大きいか。次の数値に注目して、その理由を述べよ。

鉄の原子半径 0.124 nm、炭素の原子半径 0.071 nm

(2) 炭素鋼をオーステナイト単相域から焼き入れを行うことで得られるマルテンサイトが、高強度である理由を述べよ。また炭素濃度が増加するにつれ、強度が高くなる理由も述べよ。

2. マテリアルリサイクルに関連する以下の問いに答えよ。

【40点】

(1) 以下の飲料容器の材料について、リサイクル技術の現状と用途を簡潔に説明せよ。

(a) スチール缶 (b) アルミ缶 (c) ペットボトル (d) ガラス瓶

(2) 鉄鋼製造で副産物として発生する鉄鋼スラグは、主に高炉スラグと製鋼スラグに分類される。各スラグの特徴と用途について述べよ。

(3) マテリアルリサイクルを検討するうえで重要な、LCA の概要と評価を行うときの留意点を100字程度で述べよ。

3. 材料の評価を行う場合、種々の分析機器が用途に応じて利用される。以下の英語の略語で示した分析法について、それぞれ分析原理と特徴、得られる材料の情報を100字程度で述べよ。

【40点】

(1) XRD (2) XPS (3) TEM (4) DSC