

17-1 物理及び化学【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 物理量には，スカラー量，ベクトル量，テンソル量の3種類がある。それらの定義と特徴を，それぞれの関係に注意して，各物理量の具体例を挙げて，説明せよ。

Ⅱ-1-2 半導体結晶中の欠陥の性質を調べる測定法の例を1つ挙げ，その原理と特徴及び対象となる欠陥の種類について説明せよ。

Ⅱ-1-3 X線吸収スペクトルでは，各原子に特有の吸収端付近の領域にX線吸収端構造（X-ray Absorption Near-Edge Structure；XANES）スペクトルを，より高エネルギー側の領域に広域X線吸収微細構造（Extended X-ray Absorption Fine Structure；EXAFS）スペクトルを与える。これらの領域にスペクトルを与える原理を概説せよ。また，XANESスペクトルとEXAFSスペクトルから得られる情報について説明せよ。

Ⅱ-1-4 細胞やタンパク質などの生体試料を走査型電子顕微鏡で観察する場合，留意すべき点を踏まえて具体的な実現方法を述べよ。

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 IoTの導入による自社工場のスマート工場化を進めることになり，あなたは，その計画策定の担当責任者となった。業務を進めるに当たり，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 あなたの組織では，保有する装置や技術を利用して外部向けの材料の受託・分析サービスを新たに立ち上げることになり，あなたは，その担当責任者となった。業務を進めるに当たり，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）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （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。

17-1 物理及び化学【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 現在，宇宙ゴミ（役に立たなくなった軌道上の人工物体：スペースデブリ）の総数は，10cm以上のものが2万数千個，10cm未満1cm以上のものが50万個以上と推定されている。これらは超高速（秒速7km以上）で地球を周回しており，わずか数cmのものでも人工衛星や宇宙ステーションと衝突すれば甚大な被害を及ぼす危険があるため，対策が急がれている。

- (1) スペースデブリ問題に関して，技術者としての立場で，多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 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) すべての解決策を実行した上で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 化石資源の枯渇の問題が顕在化するのに伴い，化石資源の活用に加えて，再生可能エネルギーの効率的な活用とマネジメントが重要視されている。

- (1) 日本において，再生可能エネルギーを活用することで，長期的に安定した持続的・自立的なエネルギー供給を実現するための課題を，技術者としての立場で多面的な観点から抽出し分析せよ。
- (2) 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) 解決策に対して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。