

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 直接遷移型半導体と間接遷移型半導体とは何か，説明せよ。それぞれの半導体の具体的な材料を1つずつ挙げ，それぞれの材料を用いたデバイスの応用例とその動作原理について概説せよ。

Ⅱ-1-2 振動現象における振動の振幅と振動のエネルギーの関係を説明せよ。さらにQ値，共振の線幅，エネルギーの散逸，自由振動時の振動の減衰の時定数の関係について，定性的に説明せよ。一般の共振現象として論じてもよいし，特定の系を例にとって説明してもよい。

Ⅱ-1-3 太陽からの光エネルギーのエネルギー変換に関し，代表的なものに植物の光合成と太陽電池がある。これらの原理を概説し，その共通点と相違点を述べよ。

Ⅱ-1-4 赤色光，緑色光，青色光を混合した場合の光の色を答えよ。また，染料と顔料の違いについて説明せよ。さらに，青色光を吸収する染料Aと赤色光を吸収する染料Bがあったとする。太陽光下における，染料Aの色と，染料Aと染料Bを混ぜたものの色を答えよ。

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 材料の開発に当たって，自然との共生，省エネルギー，持続性などの観点から，生体のしくみをまねる手法が注目を浴びている。例えば，カメレオンが周囲の色に合わせて体色を変化させるしくみ，タマムシの羽が色素を持たないにも関わらず美しい色を出すしくみ，サトイモの葉が水をはじくしくみなどがそれである。あなたがそのような材料の開発を行うプロジェクトの担当者になった場合に，どのように進めればよいかを下記に沿って提案せよ。上に挙げた例でも，他の例でもよいが，具体的なターゲットを想定すること。

- (1) 生体のしくみの本質を知るためのプロジェクトの進め方
- (2) 「(1) で得られた知見」をもとに，人工系でそれを実現するためのプロジェクトの進め方

なお，(2) を解答する際に，「(1) で得られた知見」がどのようなものであるかは解答者自身で設定してよく，実際の生体の機能発現のしくみとして正しいかどうかは問わない。

Ⅱ－２－２ 事業所内利用者への分析・検査サービスを目的とした汎用分析・検査センターを立ち上げるためのプロジェクトに参画することとなった。あなたの担当する分析・検査を具体的に想定し，その方法や対象の例を１つ示し，下記の内容について記述せよ。

- (1) 計画するに当たって調査すべき事項
- (2) 業務を進める手順と留意すべき事項

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。（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 近年，途上国の近代化や人口の急増等による環境破壊や資源枯渇といった問題が指摘されている。そのため，我が国にとって持続的な資源の確保は重要な課題となっている。そういった社会状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国の安定した発展，並びに地球環境の保全を実現するために，応用理学部門の技術士として検討しなければならない項目を多面的に述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，大きな技術的課題と考えるものを1つ挙げ，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (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，実現に向けての問題点について論述せよ。

### Ⅲ－２ 自動車のエネルギー消費について考える。

- A. ガソリン車,
- B. ハイブリッド車,
- C. プラグインハイブリッド車（家庭用AC電源からバッテリーに充電可能なハイブリッド車),
- D. 電気自動車

の4つの方式の自動車に関して、地球資源の枯渇という観点から優劣を論じたい。上記の自動車と化石燃料の減少量の関係を論じる際に、どのような考え方をすればよいか、下記の問いに沿って説明せよ。

- (1) 上記A～Dの4種類の自動車に関して、単に直接的な燃料の消費だけでなく、地球資源（化石燃料）の総合的な消費量という観点で比較したい。そのための見積りはどのように行えばよいか、整理して説明せよ。
- (2) 今後、エネルギー供給のインフラ、発電方法の変化、各種燃料の採掘コストなど、社会的環境の変化が起きた場合を考える。変化のシナリオを任意に2つ設定し、上記A～Dの4種類の自動車に関して、総合的エネルギー消費という観点から優劣がどう変わっていくか、それぞれの場合について論ぜよ。
- (3) 発電による地球資源の消費量は、発電方法によって異なる。各発電方法による化石燃料の消費量を多面的に比較して説明せよ。ただし、原子力はコストをかければ技術的に安全が確保できると仮定せよ。