

20-4 放射線利用【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 放射線のLET（線エネルギー付与）とRBE（生物学的効果比）を説明し，電子線とイオンビームを例に用いて，それらの関連を簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-2 農業・食品分野で実用化されている放射線利用技術を3つ以上挙げ，それぞれの目的及び照射効果が利用される原理を簡潔に説明せよ。なお，「食品照射」については，一まとめにせず，目的などに従って分けて記述すること。

Ⅱ-1-3 放射線を照射された材料の照射効果（照射における変化）を直接調べる装置あるいは方法（化学的方法を除く。）を3つ以上挙げ，それぞれの原理について簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-4 放射線を利用して作られた高分子（プラスチックやゴム等）製品が身の回りで使われている。下記の内容について簡潔に記述せよ。

（1）高分子が放射線の照射に多く用いられる理由を述べよ。

（2）放射線により「分解」「架橋」「重合」「グラフト重合」「キュアリング」等の化学反応が誘起されるが，そのうちの2つ以上について反応機構及び具体例とその特徴について述べよ。

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 アルファ線を放出する放射性同位元素（ α 核種）を用いた新しいがん治療薬を開発することとなった。あなたがその担当責任者として業務を進めるに当たり，以下の内容について記述せよ。

- (1) 計画策定に当たって調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ トラックや船舶等に積載された爆発物や核物質等に対して，放射線を利用して外部から速やかに探査する方法を開発するプロジェクトチームが生まれ，あなたはそのチームの責任者として参画することになった。装置の開発に当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 装置開発を行うに当たって調査・検討すべき事項
- (2) プロジェクトを遂行する手順
- (3) プロジェクトを遂行する際に考えられる問題点や課題

20-4 放射線利用【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 食品への放射線照射利用（食品照射）について，日本を除く全ての先進国が国際機関による評価をもとに繰り返し安全性を評価し，規格・基準を整備してきた。しかし，我が国では，消費者の理解が不十分であることと事業者のニーズが少ないことを理由に，食品への放射線照射の適用については慎重な姿勢が続いている。そういった状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) この現状にはどのような問題があるか，食品照射の技術的な特徴と国内外の現状を踏まえて多面的な観点から述べよ。
- (2) (1)の問題解決のために検討すべき技術的課題を列举し，それぞれ適切な解決策を提示せよ。
- (3) (2)の解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに，それを実施する際の留意点について述べよ。

Ⅲ-2 芸術や考古学のような人文科学の分野でも盛んに放射線の利用が行われるようになった。以下の問いに答えよ。

- (1) 人文科学分野での放射線の利用にはどのようなものがあるか，その分野と用途，用いられる放射線の種類，その放射線が用いられる理由，また技術的進展がある場合にはその経過について述べよ。
- (2) (1)で述べた方法に関して技術的課題を挙げよ。
- (3) (2)で述べた技術的課題の解決策や対処法について述べよ。