

平成21年度技術士第二次試験問題〔応用理学部門〕

選択科目【17-1】物理及び化学

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6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 光ディスク記録装置に用いられる光学系の構成と動作原理を説明せよ。また、光ディスクの記録容量を制限する物理的要因を述べよ。

I-1-2 熱電気効果として知られるゼーベック効果、ペルチェ効果、トムソン効果に関して説明せよ。また、ある材料を熱電気変換材料として利用する際に、その性能はどう評価されるか説明せよ。

I-1-3 スピントロニクスとは何か、簡潔に説明せよ。そして、その代表的な現象（効果）を1つ挙げ、応用例を述べよ。

I-1-4 オゾンについて、分子構造と化学的・物理的な性質について述べるとともに、人間社会との関わりについて具体的な例を2つ示し、その内容を簡潔に説明せよ。

I-1-5 薄型ディスプレイに用いられている、あるいは、これから用いられる蛍光材料とその励起源の組合せを1つ挙げ、その発光の機構と特徴を簡潔に述べよ。

I-1-6 土壌の汚染に関わる重金属等有害物質を以下に列挙するもののうちから1つ選び、その測定方法と環境基準を説明せよ。

- ① カドミウム及びその化合物
- ② 六価クロム化合物
- ③ シアン化合物
- ④ 水銀及びその化合物
- ⑤ セレン及びその化合物
- ⑥ 鉛及びその化合物
- ⑦ 砒素及びその化合物

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 光ファイバ通信システムの基本構成を説明せよ。そして、年々増大するトラフィック（トラヒック）需要に対処する方法を述べよ。また、その問題点を指摘し、考えられる対策を述べよ。

I-2-2 ネガティブフィードバック制御技術について概説せよ。そして、その具体的な応用例を1つ取り上げ、現状と課題を述べるとともに、今後、実施すべき対策について論ぜよ。

I-2-3 高分子繊維は軽くて強いという特性をもつが、現在生産されている高分子繊維の破断強度は、多くの場合その分子構造から予測される理論的な極限強度の数%程度に止まっている。高強度繊維を開発する上で重要な事項を整理してそれぞれを簡潔に説明せよ。次に、整理した事項に基づき、破断強度向上のために有効と考えられる具体的な改善策を提案せよ。