

平成22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 半導体集積回路の製造に用いられる光リソグラフィー技術について、その原理と装置の概略を説明せよ。また、加工可能な最小線幅を決める物理的要因を述べよ。

I-1-2 大気中の温室効果ガスの検出法を1つ挙げ、その原理を説明せよ。また、取り上げた検出法の長所と短所を述べよ。

I-1-3 周期ポテンシャル中の1電子の波動関数に関するブロッホの定理について、1次元系を例にとり、説明せよ。また、この定理から導かれる重要な現象を1つ挙げて説明せよ。

I-1-4 薄膜の作製方法を2つ挙げ、その方法に用いられる原料、薄膜の形成過程、薄膜の特性などを説明せよ。また、その作製方法の特徴を比較せよ。

I-1-5 有機化合物の分析法の1つに核磁気共鳴分光法がある。核磁気共鳴分光法の原理を述べ、その特長と問題点を挙げよ。

I-1-6 導電性を示す高分子材料には、大きく分けてイオン伝導性のものと電子伝導性のものの2つのタイプがある。それぞれについて導電性が発現する機構を説明せよ。次に、それぞれの材料に適した用途を述べよ。

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 2011年7月に、地上波テレビ放送はすべてデジタル化される。従来のアナログ放送では、主にVHF帯の周波数の電波を利用していた。デジタル放送ではUHF帯の電波を用いる。この周波数の違いによって、テレビ放送を受信する場合に起こりうる障害に関して、2つ例を挙げて説明せよ。また、それらの障害を解決する方策に関して意見を述べよ。

I-2-2 石油・石炭・天然ガスといった化石燃料には、エネルギー源のほかに有機化学品・高分子材料の原料という重要な役割もある。それらの材料の利便性を放棄することなくポスト化石燃料時代を迎えるには、生産プロセスの転換が求められる。これについて以下の問いに答えよ。

(1) 化石燃料から得られる有機化学品・高分子材料を1つ挙げて、その分子構造を示し、生産プロセスを説明せよ。

(2) 化石燃料がない場合に(1)で挙げた材料を得るための原料とプロセスを提案せよ。その際の問題点を指摘し、その解決策を述べよ。

I-2-3 太陽電池の原理を説明し、再生可能エネルギーを用いたその他の発電法と比較して、その特徴を述べよ。さらに、発電効率を高めるための改良点について述べよ。