

3. 固体に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 半導体や絶縁体におけるバンドギャップの成因と、その大きさを与える物性を議論しなさい。
- (2) 単体金属を考えたとき、元素の価電子を増加させていくと、フェルミ面とブリュアンゾーンとの関係はどのように変化するか、説明しなさい。結晶構造は変化しないものとしてよい。
- (3) フェルミ面の形状と大きさを観測する方法を挙げ、それらの原理について説明しなさい。
- (4) 金属における伝導電子の主たる散乱機構が温度によって変わることに着目して、電気抵抗の温度依存性を議論しなさい。

4. 超伝導に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 超伝導現象が電気抵抗ゼロの完全導電性では説明できないことを示しなさい。
- (2) 第1種超伝導体と第2種超伝導体の違いについて説明しなさい。

以上