

結合・構造論

【問1】 次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

結晶における原子や分子の配列の基本単位を という。結晶は、この が三次元的に整列したものと捉えることができる。 の形は、ある頂点を基本とする三辺の長さとその間の角度で定義され、これらの(A) 6つの数値を という。

の形は、全部で7種類あり、これらを晶系という。(B) 7種類の晶系は14個の三次元格子を与え、これらを という。

どの晶系においても頂点は 個あり、それを格子点という。晶系における 個の格子点と同じ環境で格子点が1種類の場合、 格子という。格子点は、必ずしも頂点にのみあるわけではなく、格子点の置き方によって 格子以外に(C) 3種類の格子が存在する。

異なる化合物でありながら、結晶構造が同じである物質は という。一つの化合物の結晶構造が温度や圧力によって変化することがあり、これを という。単体の は(D) 同素体として知られている。

- 1) 空欄 ~ に入る最も適切な語句または数値を答えよ。
- 2) 下線(A)における、 の6つの数値について図を用いて説明し、斜方晶系(直方晶系)の条件を示せ。
- 3) 下線(B)について、斜方晶系(直方晶系)以外のすべての晶系の名称をあげよ。
- 4) 下線(C)における、3種類の格子について、それぞれの名称と構造を示し説明せよ。
- 5) 下線(D)について、物質の例をあげてその構造と物性の違いについて説明せよ。

【問2】 固体材料における結合の特徴を把握し分類することによって、結晶の化学的あるいは物理的性質を理解することができる。イオン結合、共有結合、金属結合の3つの結合において以下の設問に答えよ。

1) 以下の物質における最も支配的な結合について、イオン結合、共有結合、金属結合の3つの結合に分類せよ。



2) 1)の分類において高融点を示す結晶の結合を示し、その理由を説明せよ。

3) 1)の分類において導電性を示す結晶の結合を示し、その理由を説明せよ。

4) 1)の分類において透明性を有する結晶の結合を示し、その理由を説明せよ。

【問3】 以下の語句について、それぞれ説明するとともに、代表的な物性について述べよ。

1) フレンケル欠陥

2) ペロブスカイト型チタン酸バリウム

3) スピネル型マンガンフェライト