

固体化学 小テスト No. 3 (H29.2.3)

学籍番号 _____ 氏名 _____

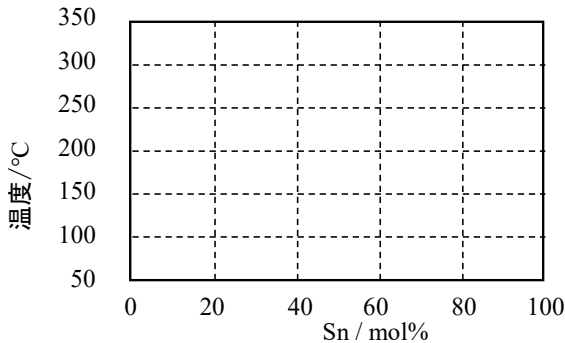
1. 次の問に答えよ.

- (1) 非調和融解とはどんな現象か.
- (2) ある単体金属では相の間の平衡は磁場によっても影響を受ける. 共存できる相の最大数はいくつか.
- (3) 大気圧下で I_2 が水と CCl_4 (混じりあわない) の両方に溶けていて, 固体の I_2 が存在しない系の F はいくらか.

2. 次の情報をもとに下記の問に答えよ.

- Sn と Pb の融点それぞれ 230°C と 320°C である.
- Sn 濃度 74mol% に共晶点 (183°C) がある.
- Pb-rich 固溶体 (α 相) と Sn-rich 固溶体 (β 相) がある.
- 共晶温度で, α 相中の Sn 濃度の最大値は 28mol%, β 相中の Pb 濃度の最大値は 3mol% である.
- 系全体には化合物は存在しない.

(1) Sn-Pb 系の相図の概略を描け. 各領域内に存在する相を示せ.



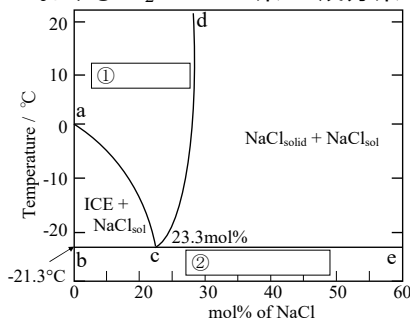
(2) 20mol% Sn 組成の液体を 350°C から冷却した際の系の変化を液相と固相の組成変化を中心に説明せよ.

3. 次の図は大気圧下における H_2O -NaCl 系 2 成分系の相図である.

(1) 領域①と②に存在する物質は何か.

- ①
- ②

(2) 線分 ac に対応する現象を簡単に説明し, これに相当する専門用語を書け.



(3) 線分 cd は高温ではほぼ垂直の傾きになっている. これは具体的にどんな意味を持つか説明せよ.

4. 格子欠陥に関する次の問に答えよ.

(1) 室温では格子欠陥のない完全結晶が存在できないのはなぜか.

(2) ダイヤモンド, Si, Ge 半導体において, バンドギャップの大きい順に並べよ. またその理由も述べよ.

(3) ZrO_2 に CaO を固溶させるときに生じる格子欠陥の種類として 2 つのタイプが考えられる. それは何か.

5. NiO に少量の Li_2O を固溶させると固体の電気伝導度 (p 型半導体, ホール伝導性) は飛躍的に増加した. 以下の問に答えよ.

(1) Li_2O の固溶化によって空孔子点や格子間イオンはできずに Ni^{3+} が生じた. x mol 分率の Li 固溶化によって何 mol 分率の Ni^{3+} が生じるか.

(2) Li_2O の固溶化によってホールが生成する機構をクレージャー&ビנקの記号を用いて示せ.

(3) ホール伝導度は固溶化した Li (x mol 分率) に対してどのような変化を示すか.

6. 単結晶の育成方法であるチョクラルスキー法とゾーンメルティング法の違いを説明せよ. (操作方法に違いだけではダメ)

7. 次の事象を調べる分析方法を挙げて説明せよ.

(1) ある母体結晶中に微量の Eu を発光中心として固溶したときの Eu の原子価

(2) 炭酸カルシウムを加熱して CaO を作ったときに熱分解が完了していない $CaCO_3$ の定量

(3) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ において結晶水が失われる温度