

一、计算题

1. 已知液体锌的 $C_{p(l)}$ 为

$$C_{p(l)} = 29.66 + 4.81 \times 10^{-3}T \quad J/mol.K$$

固体密排六方锌的 $C_{p(l)}$ 为

$$C_{p(l)} = 22.13 + 11.05 \times 10^{-3}T \quad J/mol.K$$

锌的熔点692.6K，熔化热 $\Delta H = 6589.9 J/mol$ ，求固、液相之间随温度变化自由能差值 $\Delta G(T)$ 。

2. 已知纯钛 α/β 平衡相变温度为882°C，相变焓为

$14.65 kJ/mol$ ，试求将 βTi 过冷到800°C时， $\beta \rightarrow \alpha$ 的相变驱动力。

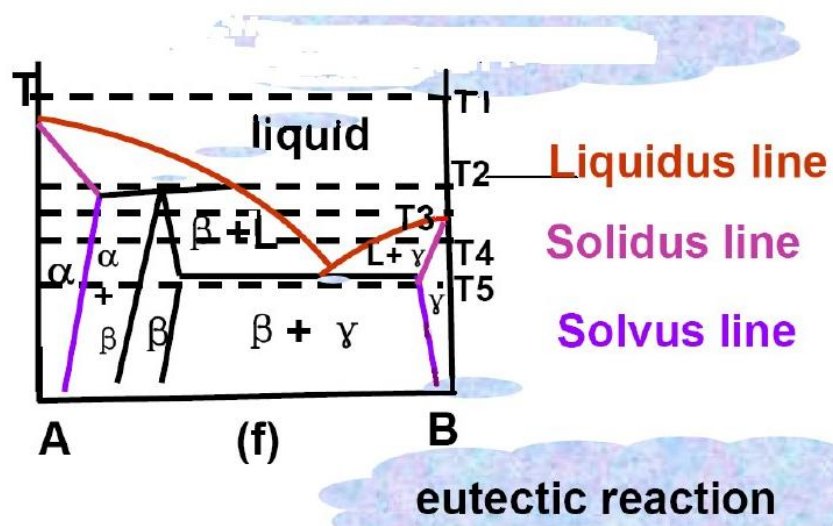
3. 试用正规溶体模型计算一个 $I_{AB} = 16.7 kJ/mol$ 成分为 $X_B = 0.4$ 的二元固溶体，其发生Spinodal分解的上限温度是多少？

4. 试根据Al-Mg二元相图中 $Mg_{17}Al_{12}$ 在Mg基固溶体(β)中的溶解度曲线数据(见下表)，求 $Mg_{17}Al_{12}$ 的生成自由能。

温度/°C	400	350	300	250	200	150
溶解度(Al)/at. %	11	8.2	6.1	4.3	2.9	1.7

二、简答题

1. 用正规溶体近似解释二元合金固溶体的Spinodal分解的热力学机制。
2. 简述Bragg-Williams近似和双亚点阵模型。
(模型的建立、主要结论、适用对象)
3. 试画出如下共晶相图T2、T3、T5温度下各相的自由能-成分曲线。



4. 试用摩尔自由能-成分图说明，为什么碳素钢在淬火之后回火时，渗碳体的粒子越细，其周围的铁素体中的含碳量越高？

三、问答题

结合自己的研究课题，试述热力学在材料中的应用。

谈谈本课程的学习体会以及对本课程的建议。