

东华理工大学 2017 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 813 ； 科目名称： 《材料科学基础》； (A 卷)

适用专业（领域）名称： 080502 材料学

一、简答题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

- (1) 详细写出鲍林规则的内容，并举例说明第三规则的应用。
- (2) 氧化铝瓷件中需要被银，已知 1000°C 时 $\gamma(\text{Al}_2\text{O}_3(\text{S})) = 1.0 \times 10^{-3} \text{N/m}$ ， $\gamma(\text{Ag}(\text{L})) = 0.92 \times 10^{-3} \text{N/m}$ ， $\gamma(\text{Ag}(\text{L})/\text{Al}_2\text{O}_3(\text{S})) = 1.77 \times 10^{-3} \text{N/m}$ ，问液态银能否湿润氧化铝瓷件表面？用什么方法改善它们之间的湿润性？

二、说明题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

- (1) 在 MgO 晶体中，肖特基缺陷的生成能为 6eV ，计算在 25°C 和 1600°C 时热缺陷的浓度。
- (2) 如果 MgO 晶体中，含有百万分之一 mol 的 Al_2O_3 杂质，则在 1600°C 时， MgO 晶体中是热缺陷占优势还是杂质缺陷占优势？说明原因。

三、比较题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

- (1) 试分析比较晶子学说和无规则网络学说。
- (2) 如果液态中形成一个边长为 a 的立方体晶核时，其自由焓 ΔG 将写成什么形式？求出此时晶核的临界立方体边长 a_K 和临界核化自由焓 ΔG_a ，并与形成球形晶核时进行比较，那一种形状的 ΔG 大，为什么？

四、计算题（共 2 题，每题 20 分，共 40 分）

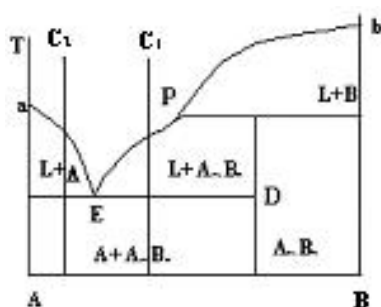
- (1) 有两种不同配比的玻璃，其组成如下（质量百分比）：

序号	Na_2O	Al_2O_3	SiO_2
1	10	20	70
2	20	10	70

试用玻璃结构参数说明两种玻璃高温下粘度大小？

- (2) 具有不一致熔融二元化合物的二元相图（如下图）在低共熔点 E 发生如下析晶过程： $L \rightleftharpoons A+C$ ，已知 E 点的 B 含量为 20% ，化合物 C 的 B 含量为 64% 。今有 C_1 ， C_2 两种配料，已知 C_1 中 B 含量是 C_2 中 B 含量的 1.5 倍，且在高温熔融冷却析晶时，从该二配料中析出的初相（即达到低共熔温度前析出的第一种晶体）含量相等。请计

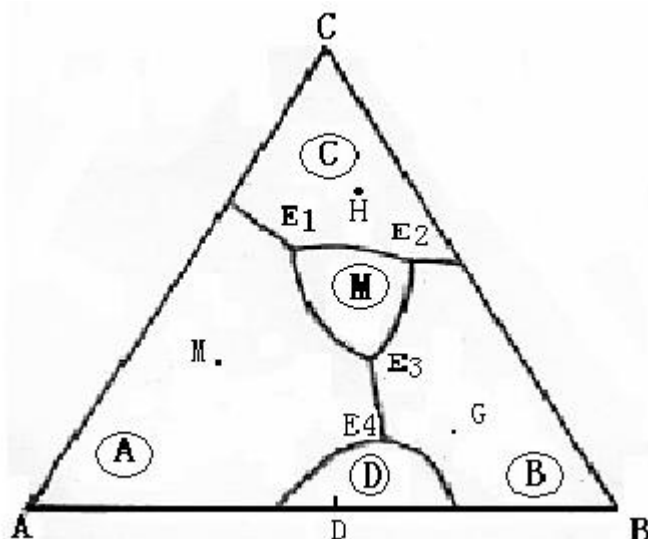
算 C1, C2 的组成。



五、相图题（共 1 题，每题 30 分，共 30 分）

下图是 A-B-C 三元系统相图，根据相图回答下列问题：

- (1) 在图上划分副三角形、用箭头表示各条界线上温度下降方向及界线的性质；
- (2) 判断化合物 D、M 的性质；
- (3) 写出各三元无变量点的性质及其对应的平衡关系式；
- (4) 写出组成点 G 在完全平衡条件下的冷却结晶过程；
- (5) 写出组成点 H 在完全平衡条件下进行加热时，开始出现液相的温度和完全熔融的温度；写出完全平衡条件下进行冷却，结晶结束时各物质的百分含量（用线段比表示）。



六、推理题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

- (1) 试推测在贫铁的 Fe_3O_4 中 Fe^{2+} 扩散系数与氧分压的关系。
- (2) 试推测在铁过剩的 Fe_2O_3 中氧分压与氧扩散系数的关系。