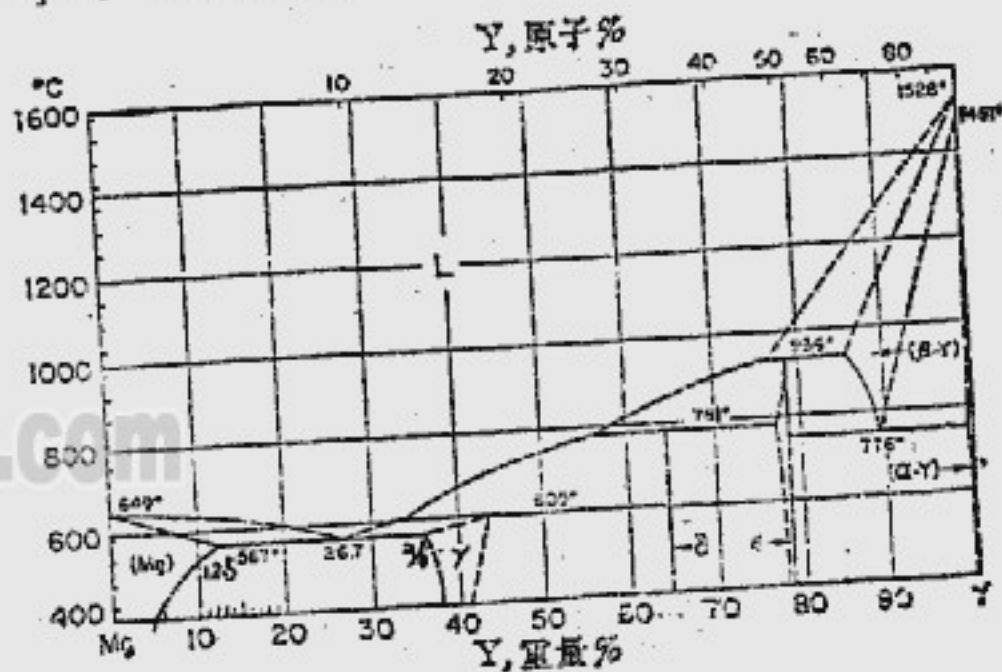


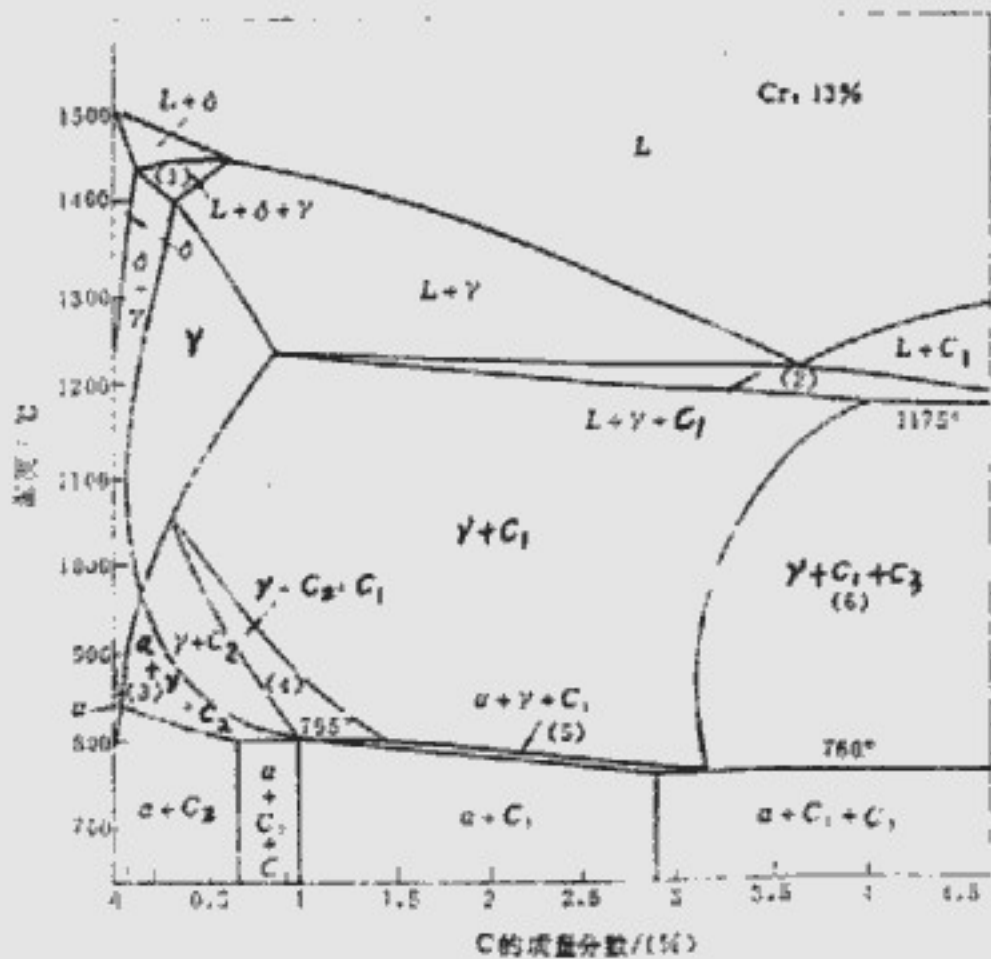
一. 如图 Mg-Y 二元相图 (15分)

1. 已知 Mg 为 hcp 结构, 试计算 Mg 晶胞的致密度;
2. 填相区组成, 写出等温反应式;
3. 简述图中 $\gamma = 10\%$ wt 之合金的强化方法;
4. 计算 $\gamma = 18\%$ wt 合金刚凝固完毕时的相组成及组织组成物百分含量。



二. 如图 Fe-Cr-C 系含 13% Cr 的变温截面 (20分)

1. 大致估计 2Cr13 不锈钢的淬火加热温度 (含碳量为 0.2%)
2. 指出 Cr12 模具钢平衡凝固时的凝固过程和室温下的平衡组织; (Cr12 钢含碳量为 0.2%)
3. 写出 (1) 区的三相反应及 795°C 时的四相平衡反应式。



(20分)

三. 对铝试样观察发现, 晶粒内部位错密度为 $5 \times 10^{13} \text{ m}^{-2}$, 如亚晶粒间的角度为 5° , 试估算界面上的位错间距和亚晶粒的平均尺寸. 已知 $|b_{Al}| = 2 \times 10^{-10} \text{ m}$. 假定位错全在亚晶界上, 每个亚晶均为正六边形.

四. (1) 将两块垂直放置, 相距 $d = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ 的钢板在 1000°C 进行银焊, 求银液上升高度 h . 银在 1000°C 时的表面张力 $\gamma = 0.923 \text{ J/m}^2$, 银的密度 $\rho = 10.5 \text{ g/mm}^3$.

(2) 设想用纯 Pb 代替 Pb-Sn 合金制作一对铁进行钎焊的焊料. 这种办法是否可行? 简述原因. (共10分)

五. 讨论锌在铜中形成的固溶体的均匀化 (15分)

(1) 已知 Zn 在 Cu 中扩散时 $D_0 = 2.1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$, $Q = 171 \times 10^3 \text{ J/mol}$, 求 815°C 时 Zn 在 Cu 中的扩散系数;

2. 若最大成分偏差为 5% Zn, 含 Zn 最低区与最高区的距离为 0.1 mm, 试用方程式 $C = C_m \sin \frac{\pi x}{l} \exp(-\pi^2 Dt/l^2)$ 计算 815°C 均匀化退火使最大成分偏差降至 1% Zn 所需时间;
3. 铸造 Cu-Zn 均匀化退火前冷加工对均匀化过程有无影响? 为什么?

六. 叙述金属和合金在冷塑性变形过程中发生的组织性能的变化 (10分)

七. 户外的架空铜导线(要求一定的强度)和户内电工用花线, 在加工之后可否采用相同的最终热处理工艺? 为什么? (10分)