

宁波大学 2018 年博士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 3804 科目名称: 材料物理

金属材料部分: (80 分)

- 1、(15 分) 论述热力学三大定律以及能\热\熵\自由能的概念。
- 2、(15 分) 详细论述提高金属强度和塑性的方法。
- 3、(8 分) 以爆炸成形加工工件, 应力波持续的时间约为 10^{-6} s, 若工件变形量为 10%, 可动位错密度 ρ_0 为 10^{10}cm^{-2} , 问位错的平均运动速度多大? (其中位错的柏氏矢量大小 $b=0.3\text{nm}$, 应变率 $\dot{\gamma} = \rho_0 \bar{v}b$)
- 4、(12 分) 轧制板材时, 设弹性变形量从表面到中心是线性的, (1) 压下量不大时, 表面仍处于弹性范围, 画出加载后和卸载后从表面到中心的应力分布; (2) 表面发生塑性变形, 但中心仍处于弹性范围, 画出加载后和卸载后从表面到中心的应力分布。
- 5、(15 分) 一块厚度为 d 的薄板, 两侧浓度 C 分别为 $W_1=1.4\%$ 、 $W_0=0.15\%$ 。设扩散系数随浓度线性变化, 在 T 温度下 W_1 、 W_0 浓度的扩散系数分别为: $D_{w1}= 7.7 \times 10^{-11}\text{m}^2/\text{s}$, $D_{w0}= 2.5 \times 10^{-11}\text{m}^2/\text{s}$, 当扩散达到平稳态后, (1) 问板两侧表面的浓度梯度的比值为多大; (2) 设 $w=0.8\%$ 时, 质量密度为 $\rho=60\text{Kg}/\text{m}^3$, 问扩散流量多少? (一维扩散的平稳态时有 $D \frac{dC}{dx} = \text{常数}$)
- 6、(15 分) 画出 Fe-Fe₃C 相图, 回答下列问题:
 - (1) 共析转变结束后珠光体中的铁素体与渗碳体的相对含量;
 - (2) w_c 为 0.45% 的铁碳合金, 室温下铁素体与珠光体的相对含量 (忽略 Fe₃C_{III});
 - (3) Fe₃C_{II} 和 Fe₃C_{III} 的最大质量分数;
 - (4) 画出 w_c 为 1.2% 的铁碳合金的冷却曲线, 并画出室温组织。

高分子材料部分: (20 分)

- 7、(6 分) 什么是高分子材料的黏弹性现象?
- 8、(14 分) 应力为 $15.7 \times 10^8 \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$, 瞬间作用于一个 Voigt 单元, 保持此应力不变. 若已知该单元的本体黏度为 $3.45 \times 10^9 \text{Pa} \cdot \text{s}$, 模量为 $6.894 \times 10^8 \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$, 求该体系蠕变延长到 200% 时, 需要多长时间. (Voigt 模型表达式为: $\varepsilon(t) = \varepsilon(\infty)(1 - e^{-t/\tau})$, 其中, τ : 为松弛时间)