

西北工业大学

2008 年博士研究生第一次招生考试试题

试题名称: 3029 材料学专业专业综合 5

共 1 页 第 1 页

说明: 两个第 3 题和第 5 题任选 1 个, 所有试题一律写在答题纸上

1. 回答问题 (每个小题 6 分, 总共 30 分):

- 1) 何谓叫混合定则? 复合材料那些性能都符合混合定则?
- 2) 复合材料断裂的能量吸收机制有那些, 那种吸收的能量较多? 那种较少?
- 3) 连续纤维、短纤维复合材料的临界体积分数那个较大? 主泊松比 (纵向泊松比) 和次泊松比 (横向泊松比) 那个较大?
- 4) 简单描述短纤维纤维应力和界面剪应力的分布规律。
- 5) 正交各向异性材料独立的弹性常数有几个, 各向同性材料独立的弹性常数有几个;

2. 解释以下概念 (每个概念 5 分, 总计 25 分):

- 1) 无效长度 δ ;
- 2) 纤维最可几破坏 (断裂) 应力;
- 3) 纤维的理论强度;
- 4) 混杂复合材料;
- 5) 复合材料偶合现象。

15 分 3. 某随机定向排列短纤维复合材料的纤维长度为 3 mm, 纤维直径为 $d_f=100 \mu\text{m}$, 纤维强度为 $\sigma_{f0}=3\text{GPa}$ 。断口观察表明, 纤维拔出的平均长度为 0.562mm, 局部面积上断裂纤维 25 根, 拔出纤维 15 根。试计算纤维的临界长度 L_c 和界面剪切应力。(只列出计算式即可)

15 分 3. 碳纤维因为直径仅有 $7 \mu\text{m}$, 其泊松比用仪器很难测出。请设想一种方案, 能够得出碳纤维的泊松比。

15 分 4. 写出 L_c 的计算表达式, 说明要获得高强度时, 须加入复合材料的短纤维长度值应为多长。就目前知识, 用那几种方法可计算出或测出 L_c 。

15 分 5. π 键和 σ 键那个结合更牢固? 金刚石和石墨结构在升高温度时那个较为稳定? 石墨结构的本质是甚麽点阵?

15 分 5. 简述聚丙烯腈基碳纤维有那些结构特点?