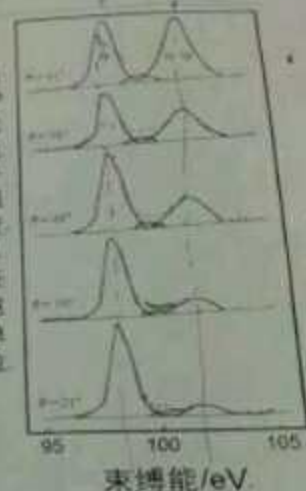
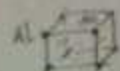


考试日期: 2014 年 12 月 10 日

考试科目: 《材料近代测试技术》(A 卷)

注意事项: 1. 不必抄题, 标明题号, 请将答案写在答题纸上。
题目:

1. 右图为 Si 2P (约为 99 eV) 光电子谱, 图中 θ 角为接收信号方向与样品表面法线的夹角。请回答: 可从该光电子谱中获得哪些有关样品的信息?
2. 请给出入射电子束平行于 Ni_3Al (有序面心立方结构, Ni 原子位于面心位置, Al 原子位于顶角位置) 的 [100] 和 [111] 方向的电子衍射图谱, 并标出衍射斑点的晶面指数。简要说明你是如何绘制电子衍射图谱的。
3. 有一块状非晶合金材料, 经真空中加热处理发生晶化, 晶化是由析出纳米晶、纳米晶长大、形成多晶合金等过程构成。
 - (1) 针对你认为应该进行测试的各个环节 (至少给出 3 个), 根据所掌握的知识, 指出每个环节需要测试的内容与相应的测试方法, 并简述所用方法的基本原理。
 - (2) 如果选用 X 射线进行测量, 请给出原始状态、晶化初期、形成多晶三个阶段的测试结果示意图。
 - (3) 根据原始状态的 X 射线散射图谱, 可以获得哪些信息?

二、(本题满分 40 分) 采用某种改性环氧树脂体系, 制备了树脂浇注体和玻璃纤维增强复合材料层压板。请根据你所掌握的测试分析方法回答下列问题:

1. 阐述如何考察改性环氧树脂基体的固化行为。
2. 可选用哪几种热分析方法测定浇注体和层压板的玻璃化转变温度?
3. 如何考察树脂基体 (浇注体) 的尺寸稳定性?
4. 一般来说, 复合材料的力学性能除了取决于基体树脂和玻璃纤维本身的性能, 还取决于基体树脂和玻纤之间的界面粘结力。采用何种分析测试技术研究改性环氧树脂/玻璃纤维层压板的断口形貌, 并简述如何判断玻纤与改性环氧树脂基体间的粘接好坏。
5. 简述你所采用的测试方法的基本原理。

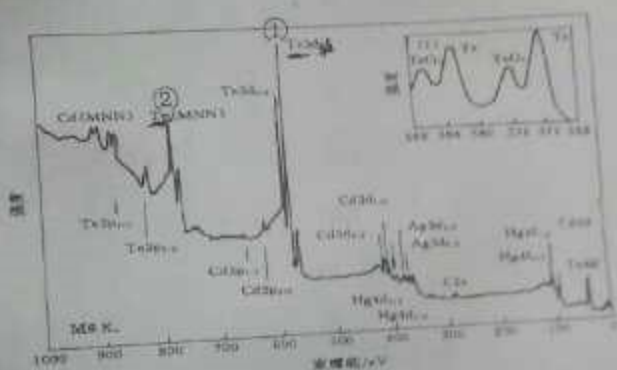
考试科目：《材料近代测试技术》(A卷)

注意事项：1、不必抄题，标明题号，请将答案写在答题纸上。

题目：

一、下图为HgCdTe膜的XPS图谱，请回答下列问题。(本题满分20分)

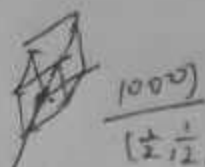
- 1、请对图谱中标有序号的峰值的意义予以说明(6分)
- 2、从此图中可以获得哪些信息?(6分)
- 3、若需要对样品进行进一步分析(例如是否有非晶态存在、晶粒尺寸、成分杂质存在状态等)，还应采取哪些你认为最为合理的测试方法?(8分)



二、下图分别为选用(11-20)和(1-100)衍射斑点获取的电镜照片。图(a)的是位错，请解释图(a)和图(b)中形貌的变化及其原因。(本题满分10分)



三、下图为透射电镜明场像（电子束平行于 $[001]$ 轴），图中的条状像均为析出相。若基体相和析出相的晶体结构均为面心立方，且析出相的晶格常数大于基体相（非整数倍），给出相应的衍射斑点图谱，并标注基体相的衍射斑点指数。（本题满分 15 分）



四、请根据自己导师的专业方向，给出一种最为常用的测试方法，并简要说明其原理。（本题满分 15 分）

五、为下述分析工作选择你认为恰当的一种或几种测试方法，并叙述简单的原理。（本题满分 40 分）

1. 几种高聚物组成之混合物的定性分析与定量分析；
2. 推断分子式为 C_8H_8O 的化合物之结构；
3. 聚乙烯（PE）膜的热氧化稳定性。

材研2017-2018期末考试题

第一部分

氮化铝环氧树脂复合材料

1如何表征树脂固化度

2测玻璃化转变温度 哪个方法最佳

3尺寸和结构稳定性怎么表征

4简述以上测试方法的原理

第二部分

1扩展x射线结构精细谱能得到哪些信息 测试的原理是什么 有哪些特点

2表征C60 石墨和碳纳米管的价带结构 用什么方法最合适 说明原因

3俄歇电子能谱的局限性

第三部分

1从阿贝成像原理阐述选区电子衍射 明场像 暗场像和高分辨像的机理

2能谱仪进行成分测试时 为什么透射电镜比扫描电镜分辨率高

3面心立方110衍射斑点 要有计算过程

考试科目:《材料近代测试方法》(A 卷)

注意事项: 1、请将本人学生证放于桌子右上方, 以便查验。

2、请将答案单独写在答题纸上, 并注明姓名与学号。

一、问答题 (本题共 30 分)

- 1、简述透射电子显微学相关分析技术及在材料分析中的用途。
- 2、简述透射电镜中高分辨图像和扫描电镜中二次电子图像的分辨率由哪些因素决定? 如何提高其分辨率?
- 3、有晶格常数相等的两种晶体相 A 和 B, 分别具有简单立方和体心立方点阵结构, 如何通过透射电子显微学实验区分两相?

二、问答题 (本题共 30 分)

- 1、请简述扩展 X 射线吸收谱精细结构 (EXAFS) 分析方法可以用来检测什么信息? 其测试原理是什么? 特点是什么? (本题 10 分)
- 2、请问研究 C60, 碳纳米管和石墨价带结构, 选择何种方法比较简捷? 简述选择的理由。(本题 10 分)
- 3、阐述俄歇电子谱的局限性。(本题 10 分)

三、(本题满分 40 分)

以环氧树脂 (EP) 为基体, 使用经硅烷偶联剂表面改性的氧化镁 (MgO) 为填料, 结合碳纤维 (CF) 增强, 制备环氧树脂复合材料。请根据你所掌握的分析测试技术阐述:

- 1、如何表征 MgO 的表面改性处理效果?
- 2、如何研究 MgO 用量对 MgO/EP 复合材料的固化动力学的影响?
- 3、如何测试 CF/MgO/EP 复合材料的热性能?
- 4、简单阐述你所用的测试方法的基本原理。