机密★启用前　　北京理工大学2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码：439　科目分号：0403

科目名称：材料科学基础

一、（共28分）名词解释

1、空间点阵　2、晶体中原子配位数　3、电子化合物　4、扩展位错

5、多滑移　6、二元合金包晶转变　7、自扩散

二、（共9分）分别在立方晶胞和六方晶胞中画出以下晶面和晶向：

$(110)$　$(1\bar{2}1)$　$(11\bar{2}0)$　$(\bar{1}010)$　$[1\bar{2}1]$　$[\bar{1}13]$

三、（共10分）为什么金属键结合形成的固体材料密度比离子键或共价键结合形成的固体材料密度高、而熔点低？对于离子晶体和金属键晶体而言，原子在哪一种晶体中更难扩散，为什么？

四、（共14分）何谓柯垂尔气团，它对位错运动有何影响？为什么？对于刃型位错，位错附近比溶剂原子尺寸小的溶质原子是倾向分布在晶体中有半原子面一侧，还是无半原子面一侧，为什么？

五、（共30分）试回答下列问题：

1、（10分）试问晶体中的空位和位错是否可成为热力学上平衡（稳定）的点阵缺陷，为什么？

2、（10分）写出面心立方晶体中的肖克莱不全位错和弗兰克不全位错的柏氏矢量。在应力的作用下，哪一种不全位错更易运动，为什么？

机密★启用前　　北京理工大学2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码：439　科目分号：0403

科目名称：材料科学基础

3、（10分）试指出下列说法的正确与否，若为错误，请说明为什么。

（1）柏氏矢量的方向代表了位错的滑移方向，而位错的滑移方向就是晶体的滑移方向。

（2）晶体中过饱和空位的存在不利于位错的攀移运动。

（3）层错能高的晶体中容易出现层错，故扩展位错不易交滑移。。

六、（共24分）试回答下列问题：

1、（6分）何谓冷变形金属在加热回复时的多边化结构？多边化结构的形成需要位错作什么形式的运动？

2、（10分）何谓变形织构？为什么金属经大塑性变形后会产生织构？织构的产生会给材料性能带来何种影响？

3、（8分）为什么细化晶粒可提高晶体材料强度，同时还可改善晶体材料塑性？

七、（共14分）试回答下列问题：

1、（8分）固溶体中溶质原子扩散的主要微观机制有哪些？其分别对应哪类溶质原子的扩散？在间隙溶质原子和置换型溶质原子中，哪一种原子更易扩散，为什么？

2、（6分）固体中发生扩散的真正驱动力是什么？什么是“上坡扩散”？在什么情况下发生上坡扩散？

机密★启用前

# 北京理工大学2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码：439　　科目分号：0403

科目名称：材料科学基础

八、(11分) 什么是凝固时的成分过冷现象？成分过冷对合金凝固组织形态有何影响？增大凝固时固-液界面前沿液相中正的温度梯度对成分过冷区有何影响？

九、(10分) 在下列相图空着的相区中写出相区的相组成，指出相图中所有固相的性质（固溶体或是化合物），并写出相图中两条水平线ab和cd代表的相变反应性质（如匀晶、共晶、共析反应等）和反应式。

