

## 2005 年硕士学位研究生入学考试试题参考答案

## 试题名称：

## 固体物理

- 1) 简要阐述固体物理中的 Born-Oppenheimer 近似（或绝热近似）。并定性说明这种近似的物理依据。

答：原子核（或原子实）质量比电子大上千倍，电子的运动比核快得多，因而可以认为电子是在准静态的核构形的势场中运动。从而可以把电子与核的运动分开来讨论，即固体的运动简化成相对较简单的电子运动和核的运动。

- 2) 固体中原子实运动的有效势场包括两大部分，分别说明其来源。

答：一部分是原子实间的静电相互作用，另一部分是电子态的能量对核构形的依赖关系。

- 3) 试用能带论简述导体、绝缘体、半导体中电子在能带中填充的特点。

答：金属或导体中的价电子没有把价带（最高填充带）填满，此为导带。

绝缘体中的价电子正好把价带填满，且更高的许可带（空带）与价带间相隔较宽的禁带。半导体和绝缘体相似，但禁带较窄。

## 二、简要回答下列问题

- 1) 写出晶体可能有的独立的点对称元素。

答：1、2、3、4、6、i、m、 $\bar{4}$

- 2) 按对称类型分类，布喇菲（Bravais）格子的点群类型有几种？空间群类型有几种？晶体结构的点群类型有几种？空间群类型有几种？

答：7、14、32、230

- 3) 某种晶体的倒格子为体心立方结构，该晶体的正格子是什么结构？

答：面心立方

- 4) 晶体中包含有  $N$  个原胞，每个原胞有  $n$  个原子，该晶体晶格振动的格波简正模式总数是多少？其中声学波和光学波各有多少？

答： $3nN$ 、其中声学波  $3N$ ，光学波  $(3n-3)N$

## 三、对面心立方布喇菲格子

- 1) 求格点密度最大的三个格点平面（晶面系）的面指数。

答：倒格子为体心立方，与三个最短的倒格矢相应，依次为  $\{111\}$ 、 $\{100\}$ 、 $\{110\}$

- 2) 画出这种格点平面上格点的排布。

答：六角、正方、正方（“面心”正方）

- 3) 设晶胞参数为  $a$ ，分别求出这三个晶面系相邻晶面的间距。

答：依次为  $\frac{\sqrt{3}}{3}a$ 、 $\frac{1}{2}a$ 、 $\frac{\sqrt{2}}{4}a$