

2007 年固体物理 A 卷 参考答案

一、

1. 原胞是布喇菲点阵的最小重复单元。单胞是为了反映点阵的对称性而选用的晶胞，单胞的体积是原胞体积的整数倍。维格纳-赛兹原胞是另一种反映晶体宏观对称性的晶胞，是某一阵点与相邻阵点连线の中垂面（或中垂线）所围成的最小体积（或面积）。
2. 晶体结合的基本类型是：离子结合（NaCl 晶体）、共价结合（Si 晶体）、金属结合（铁）、分子结合（惰性气体晶体）、氢键结合（H₂O）（答出四种即得满分）。
3. 将金属加热到高温，原子离开正常格点的几率增加，晶体中将产生大量的点缺陷。这些点缺陷很容易形成位错。急冷后位错被存留下来。这些位错相互交织在一起，使某一方向位错滑移阻力大大增大，因此金属变硬。
4. 费米能 $E_F = \frac{\hbar^2}{2m} (3n\pi^2)^{2/3}$ ， n 是电子密度。当金属晶体受热膨胀时， n 变小，因此 E_F 减少。（电子体系近似处于基态）
5. 一个能带的状态数目等于该晶体的原胞数目，由 N 个原子组成的金刚石晶体的原胞数目为 $N/2$ ，一个状态可容纳 2 个电子，故，一个能带最多可填充 N 个电子。
6. 晶体中电子的散射机制主要有晶格散射和杂质散射。前者的散射几率随温度增加而增加，后者的散射几率随温度增加而减少。

二、解：1. 这个二维蜂巢形排列不是一个布喇菲点阵，因为最小单元包括两个原子。

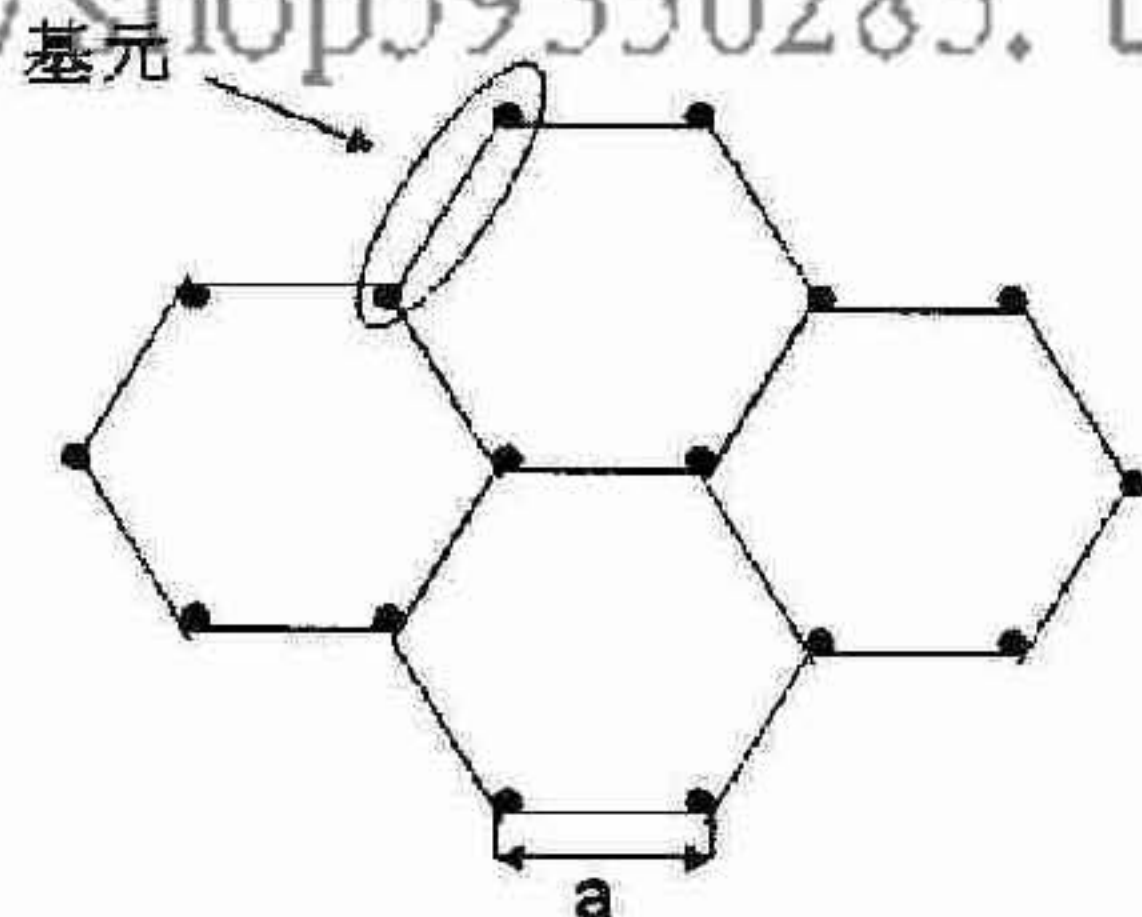


图 2.1

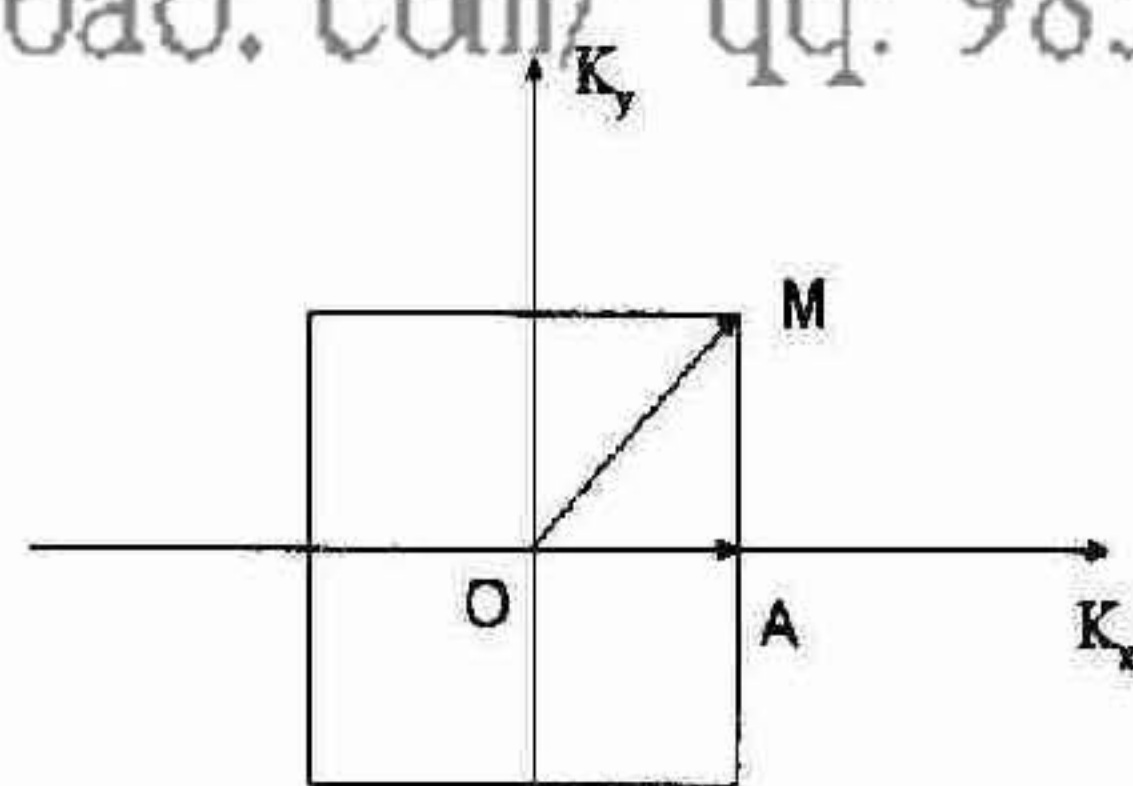


图 2.2

2. 如图 2.1 选择基元后，可以得到二维六角布喇菲点阵。基矢为，