



实验二十六

真空镀膜

赵启渊 2000011153

1. 简要概述真空的定义及特点。

解: 真空泛指低于一个大气压的气体充满空间的状态。

特点:

- (a) 空间气体分子密度极小。
- (b) 气体分子或带电粒子的平均自由程极长。
- (c) 气体分子与固体表面碰撞概率极低。

2. 例举一项真空技术的重要应用。

解: 真空技术用于高能离子加速器、大规模集成电路、表面科学、薄膜技术、材料工艺和空间技术中。

3. 例举一项薄膜技术的重要应用。

解: 薄膜技术在电子元器件、集成光学、电子技术、红外技术、激光技术以及航天技术和光学仪器等各个领域都得到了广泛的应用。尤其是光学元件中的应用, 如利用增透膜等薄膜, 改变光学元件本来的光学性质。

4. 选择真空获得和测量设备时要考虑哪些基本性能指标?

解: 选择真空获得设备时要考虑抽气速率、极限压强、启动压强等参数。抽气速率是指单位时间内泵排出的气体体积。极限压强是指当不存在被抽气体负荷时, 泵口处达到的最低压强。启动压强是指真空泵可以启动的最高压强。

选择真空测量设备时要考虑测量范围、分度值、灵敏度、线性知识范围等参数。

5. 制备电阻加热器时, 在形状和材料方面应有哪些基本要求?

解: 取 30cm 的钼丝, 打磨掉外面的氧化层, 在直径为 5mm 的杆上绕成螺线管形状, 长度约 15mm, 将杆逆时针旋出。取 30mm 的铜漆包线, 砂纸打磨掉外面的漆, 对折放入钼的螺旋管中。形状如上面所制, 材料为钼、铜。

6. 真空室放气后短时间内重复实验, 获得同样真空度的时间一般会明显缩短, 为什么?

解: 真空泵会首先启动机械泵, 待真空度达到 200Pa 左右时, 开启分子泵。放气后短时间内, 真空室真空度还没有恢复到初始状态, 减少了机械泵工作时间。有下面分析, 放气一



般会使真空室处于低真空度状态, 此时小于一个大气压, 但大于 200Pa。在低真空度情况下, 有

$$t = \frac{V}{S} * \ln\left(\frac{p_1}{p_2}\right)$$

V 为真空室体积, S 为抽气速度, p_1 为初始气压, p_2 为最终气压。在 V、S、 p_2 不变的情况下, p_1 减少则抽气所用的时间 t 减少。

7. 通过查看其他人该实验的记录与分析, 发现实际测量的抽气阶段的压强 - 时间曲线与拟合曲线在后端符合得很好, 但在曲线前端出现了较大偏差, 试分析原因?

解: 通过分析拟合模型的建立发现, 模型将体系在每个时刻视为平衡态。但由于抽气初期, 体系变化很快, 并不处于平衡态, 无法定义热力学量, 虽然是近平衡态的输运过程, 但仍然会存在较大误差。