

第 42 届全国中学生物理竞赛决赛实验考试标准答案

题号	一	二	总分
得分			
阅卷			
复核			

本次考试共 2 道题，满分 80 分；此答题纸共 2 页。

本次考试解答一定要写在答题纸上指定区域，写在其它地方的解答一律不给分。

得分	阅卷	复核

第一题（40 分）

1.1.1（2 分）题表中最优的散热材料为（ B ）。 2 分。

1.1.2（6 分）计算该 LED 的 P_L 随 I 的平均变化率为 0.82 或 0.83 mW/mA； 3 分。

其电光转换效率为 0.32 或 0.33。 3 分。

1.2.1（6 分）计算该 LED 器件的 λ 为 530~534 nm。 6 分。

1.2.2(6 分)最小二乘法线性拟合计算 n 等于 1.5； 4 分。

对应的角度 θ 为 ± 51 度。 2 分。

1.3.1（2 分）脉冲电源的周期 t_0 最优选择为（ A ）。 2 分。

1.3.2（4 分）最小二乘法计算 pn 结的电压温度系数 α 等于 -4.84×10^{-3} V/K。 4 分。

1.3.3(7 分)最小二乘法线性拟合计算激活能 E_a 等于 $(7.30 \sim 7.41) \times 10^{-20}$ J； 5 分。

LED 器件的寿命 τ 为 5700~5800 h。 2 分。

1.3.4（2 分）以下哪些措施可以降低 LED 的光衰（ AB ）。 2 分。

1.3.5（5 分）LED 器件的热阻 $R_{\theta(j-x)}$ 为 29.0~29.5 K/W。 5 分。

第二题 (40 分)

得分	阅卷	复核

2.1 (2 分) 他们的贡献之一是用极其简单的方法: (A) 获得石墨烯。2 分。

2.2.1 (3 分) 实际标尺是下列哪个? (B)。3 分。

2.2.2 (4 分) 计算可测量的最小位移量 ΔL_0 等于 12.5 μm ; 2 分。

这是否意味着可测量的最小位移量为原来的十分之一? (B)。2 分。

2.2.3 (3 分) 计算单层石墨烯的厚度为 (A)。3 分。

2.3.1 (4 分) 石墨烯上单位面积的电子浓度是 $6.64 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$ 。4 分。

2.3.2 (3 分) 六方氮化硼的击穿场强为 $4.00 \times 10^8 \text{ V/m}$; 1 分。

可采用如下哪种方法: (D)。2 分。

2.3.3 (2 分) 以下说法正确的是 (A)。2 分。

2.4.1 (2 分) 如果转角 $\theta = 2.00^\circ$, 对应的摩尔晶格波长是 7.05 nm; 1 分。

对应的单位面积载流子浓度为 $2.32 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$ 。1 分。

2.4.2 (3 分) 每个摩尔晶格单元最多容纳 4 个电子; 1 分。

$\theta = 2.00^\circ$ 时对应的单位面积载流子浓度为 9.28×10^{16} 或 9.29×10^{16} 或 $9.30 \times 10^{16} \text{ m}^{-2}$ 。2 分。

2.4.3 (6 分) 转角 θ 等于 1.69 度。6 分。

2.5.1 (3 分) 最小二乘法线性拟合计算系数 K 等于 $(1.54 \sim 1.56) \times 10^3 \Omega \cdot \text{V}$ 。3 分。

2.5.2 (5 分) 器件转角 θ 等于 1.99~2.01 度。5 分。