

中国科学院大学 2018 年博士入学考试试题

科目名称：激光物理

考生须知：

- 1、本试卷满分为 100 分，考试时间为 180 分钟。
- 2、所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或者草稿纸上均一律无效。

一、名词解释/阐述（每小题 5 分，共 20 分）

1. 荧光量子效率
2. 增益饱和
3. 调 Q 开关技术
4. 锁模技术

二、单项或多项选择题，在下划线处填上答案（共 20 分）

1. 红宝石激光晶体是指下面哪种晶体？_____（5 分）

- A. $\text{Ti}^{3+}:\text{Al}_2\text{O}_3$ 晶体 B. $\text{Cr}^{3+}:\text{Al}_2\text{O}_3$ 晶体 C. $\text{Cr}^{3+}:\text{Sapphire}$ 晶体
D. $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 晶体 E. $\text{Ti}^{3+}:\text{Sapphire}$ 晶体 F. Cr^{3+} 掺杂钇铝石榴石晶体

2. 氩离子激光器的输出波长为_____，二氧化碳激光器的输出波长为_____，掺钕钇铝石榴石激光器的输出波长为_____，氦氖激光器的输出波长为_____，掺铒光纤激光器的输出波长为_____。（每空 3 分）

- A. 632.8 nm B. 1064 nm C. 1550 nm D. 1064 nm
E. 10.6 μm F. 488 nm 和 514 nm

- 三、(1) 已知某一激光增益介质所掺杂的稀土粒子的浓度为 N_l （单位为 cm^{-3} ），该稀土粒子在泵浦（抽运）波长 λ_p 的吸收截面 σ_{abs} （单位为 cm^2 ），写出则该激光增益介质在波长 λ_p 处吸收系数 α 的表达式。（10 分）

- (2) 一束强度较弱、波长为 λ 的激光光束通过长度为 1mm 的均匀激励的增益介质。如果出射光强是入射光强的两倍，试求该介质在波长 λ 处的增益系数（写出计算推导过程）。（10 分）

- 四、为使氦氖激光器的相干长度达到 1km，它的单色性 $\Delta\lambda/\lambda_0$ 应是多少？请写出计算推导过程。（10 分）

- 五、简述利用环形激光器的谐振实现激光陀螺仪的工作原理及应用。（15 分）

- 六、根据增益介质的不同，激光器可分为半导体激光器、固体激光器和光纤激光器等。半导体激光器通常采用电抽运（泵浦）方式直接把电能转化为光能，转换效率高；而目前获得广泛军事、工业等应用的固体、光纤激光器一般则需要利用半导体激光器作为泵浦源。试论述采用半导体激光器作为固体（和光纤）激光器的泵浦源的必要性，以及它们各自的优劣性。（15 分）