

June 19, 2018

2017-2018 春季非线性光学期末试题

By 逸

June 19, 2018

Contents

1 简答 (60 分)	2
2 判断 (16 分)	2
3 计算 (24 分)	3

1 简答 (60 分)

- (1) 非线性极化强度的微观机制? 非线性极化率的求解方式?
- (2) 受激拉曼散射显微技术的原理? 写出其非线性极化率。
- (3) 光折变效应的物理过程及对应的方程? 二波耦合时产生非对称能量转移的原因?
- (4) 给出三倍频、饱和吸收、双光子吸收、受激拉曼散射、相干反 Stokes 拉曼散射对应的非线性极化强度, 分析属于参量过程还是非参量过程。
- (5) 什么是光学双稳态? 三要素? 选一种双稳态器件, 分析其机理。
- (6) 什么是光学参量振荡? 振荡条件是? 对比 DRO、SRO 的优缺点。
- (7) 解释自聚焦引起的自相位调制和谱线自增宽。
- (8) 什么是相位共轭波? 给出两种产生方式及机理?
- (9) 画出 Z 扫描装置图, 解释其测量三阶非线性极化率的原理。
- (10) 什么是准相位匹配? 分析其物理机理和主要优点。

2 判断 (16 分)

- (1) 四个分子, 比较其一阶非线性超极化率的大小, 并用内建电场模型解释你的结果。
四个分子均含苯环, 取代基包括 CN 和 NH_2 。
- (2) 有人报道用中心对称晶体获得二次谐波, 是否可能? 机理是什么?

3 计算 (24 分)

(1) 共振波长 500 nm, $\Delta\lambda = 1$ nm, 在共振点附近, 求二阶非线性极化率的量级。

(2) KDP 晶体, o+o=e 型相位匹配。已知 KDP 晶体色散的 Sellmeier 方程为 (系数给了...):

$$n^2 = A + \frac{B}{\lambda^2 - C} + \frac{D\lambda^2}{\lambda^2 - 400}. \quad (1)$$

基频光的波长 1064 nm, 计算相位匹配角。

(3) KDP 晶体的 $\chi_{zzz}^{(2)}$ 是多少? 证明之。