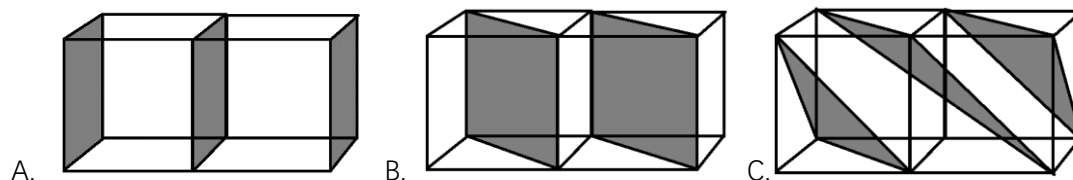


一、选择和填空题 (30 分)

1. 具有闪锌矿结构的材料为 ( )  
A. 铜 B. 硅 C. 砷化镓 D. 氯化钠
2. 两个原子成键时共用它们的一部分价电子从而使整个结合势能 ( ), 电子对在两核周围的空间运动在两核间空间出现的几率 ( )  
A. 增高/最小 B. 增高/最大 C. 降低/最大 D. 降低/最小
3. 下图表示晶向 (110) 的是 ( )



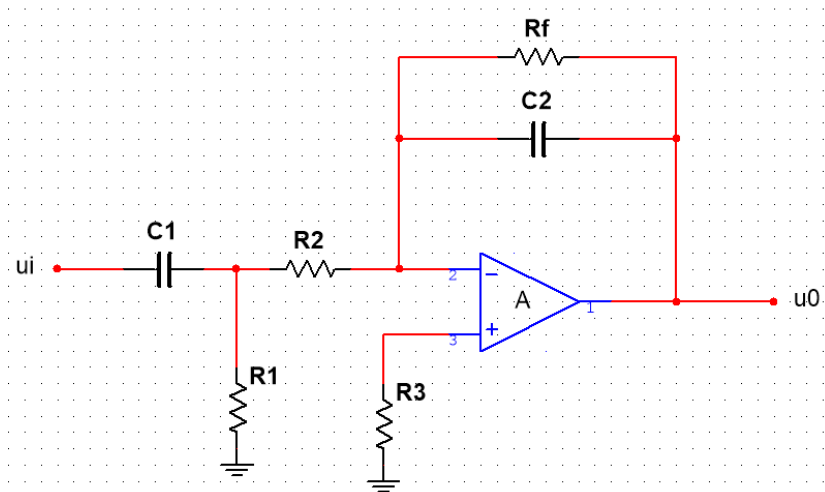
4. 在氢原子的对应能级中,  $\Delta E_{21}=E_2-E_1$  和  $\Delta E_{31}=E_3-E_1$ , 那么  $\Delta E_{21}/\Delta E_{31}$  为 ( )  
A. 27/32 B. 27/24 C. 27/7 D. 27/5
5. 隧道现象中逃逸的粒子能量为 ( )  
A. > 粒子入射能量 B. < 粒子入射能量 C. = 粒子入射能量 D. 不确定
6. 根据能带理论, 电子的能态密度随能量的变化是随能量增高而 ( )  
A. 单调增大 B. 不变 C. 单调减小 D. 复杂变化
7. 工作在放大区的某双极性三极管, 如果当  $I_B$  从 5A 增加到 6A 时,  $I_C$  从 0.5mA 变为 0.7mA, 那么它的  $\beta$  约为 ( )  
A. 91 B. 95 C. 100 D. 200
8. 对于放大电路, 所谓闭环是指 ( )  
A. 考虑信号源内阻 B. 存在反馈通路 C. 接入电源 D. 接入负载
9. 在输入量不变的情况下, 若引入反馈后 ( ), 则说明引入的反馈是负反馈。  
A. 输入电阻增大 B. 输出量增大 C. 净输入量增大 D. 净输入量减少
10. 利用逻辑代数的基本公式和常用公式可以将  $E'F'+E'F+EF'+EF$  化简为\_\_\_\_\_。

二、简答题 (42 分)

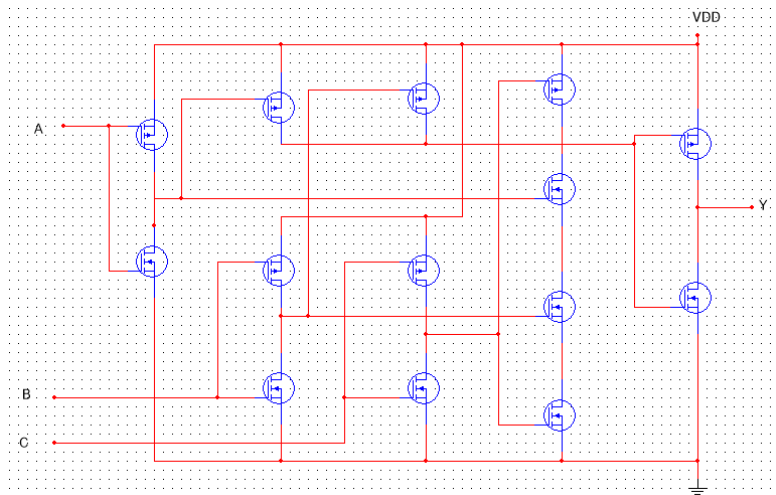
1. 晶体的缺陷类型有哪些? (8 分)
2. 简述何为费米能级并试举出三种费米能级的意义。(8 分)
3. 如何构建一台激光器? (8 分)
4. 模拟信号和数字信号的区别是什么? (6 分)
5. 什么是集成运放? 它与分立元件放大电路相比有什么优点? (6 分)
6. 介绍如何利用 8-3 编码器设计一个 32-5 线编码器, 并画出逻辑图 (6 分)

三、分析证明题 (30 分)

1. Ge 的能带带隙  $E_g=0.66\text{eV}$ , 试证明 Ge 光电探测器能够用于波长为  $1.31\mu\text{m}$  的光纤通信中。(6 分)
2. 已知费米分布函数为  $f(E)=\frac{1}{1+\sqrt{\frac{E-E_F}{k_0T}}}$ , 试证明高于费米能级  $\Delta E$  的量子态被电子占据的概率与低于费米能级  $\Delta E$  的量子态为空的概率相等。(8 分)
3. 分析图中理想运放电路, 求解输入  $u_i$  到输出  $u_o$  的传递函数关系, 并据此指出该电路的功能。(8 分)

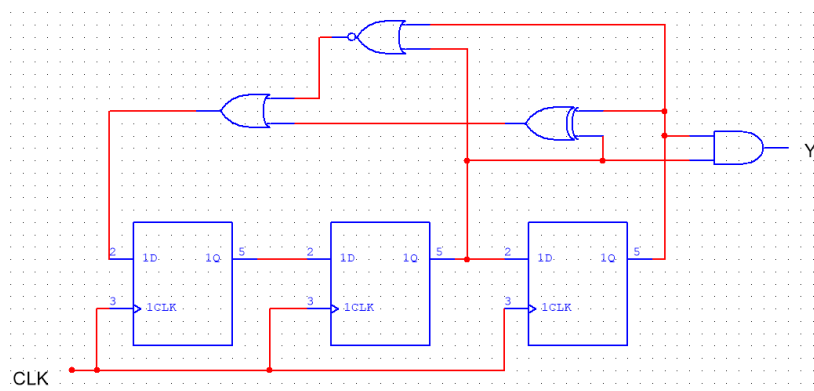


4. 试分析下图中 CMOS 电路的逻辑功能，并写出逻辑函数。(8 分)



### 三、计算题 (48 分)

1. 在 OK 附近，钠的价电子动能约为 3eV,求其德布罗意波长。(10 分)
2. 在器件制备过程中，Si 晶体通常在 950—1200°C 进行掺杂，Si 晶体的空位形成能约为 3.6eV,试计算在 1000°C 时，Si 晶体的空位浓度和空位浓度比。室温时 Si 的原子量与密度分别是 28.09g/mol 和 2.33g/cm<sup>3</sup>，忽略 Si 晶体密度随密度的变化。(10 分)
3. 下图是一个移位寄存器型计数器，试画出它的状态转换图，说明这是几进制计数器，能否启动。(10 分)



4. 如图所示，电路中晶体管的 $\beta=100$ ， $r_{be}=1.5k\Omega$ ， $R_c=6k\Omega$ 。

(1) 已测量得知静态管压降  $U_{CEQ}=6V$ ，请估算  $R_b$  约为多少  $k\Omega$ ？

(2) 若测量得知  $u_i$  和  $u_o$  的有效值分别为  $1mV$  和  $100mV$ ，测负载电阻  $R_c$  约为多少  $k\Omega$ ？（18分）

