

# 中山大学

## 二〇一〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 862

科目名称: 电子技术(数字与模拟)

考试时间: 1 月 10 日 下 午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

### 第一部分 模拟电子技术基础(75分)

一、选择题(10分) 请选择正确答案的代码按顺序写在答题纸上, 并标明题号。

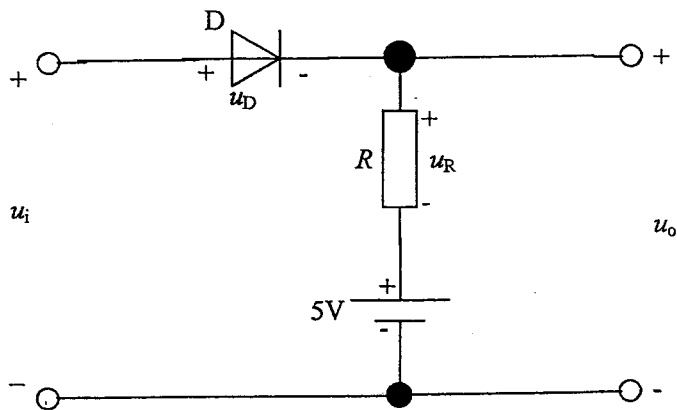
- 1、PN 结加正向电压时, 空间电荷区将( )。  
A. 变窄                      B. 基本不变                      C. 变宽
- 2、工作在放大区的某三极管, 如果当  $I_B$  从  $12\mu A$  增大到  $22\mu A$  时,  $I_C$  从  $1mA$  变为  $2mA$ , 那么它的  $\beta$  约为( )。  
A. 83                      B. 91                      C. 100
- 3、差分放大电路的差模信号是两个输入端信号的( ), 共模信号是两个输入端信号的( )。  
A. 差                      B. 和                      C. 平均值
- 4、集成运放的输入级采用差分放大电路是因为可以( )。  
A. 减小温漂                      B. 增大放大倍数                      C. 提高输入电阻
- 5、为增大电压放大倍数, 集成运放的中间级多采用( )。  
A. 共射放大电路                      B. 共集放大电路                      C. 共基放大电路
- 6、当信号频率等于放大电路的  $f_L$  或  $f_H$  时, 放大倍数的值约下降到中频时的( )。  
A. 0.5                      B. 0.7                      C. 0.9
- 7、在下列各种情况下, 应分别采用哪种类型的滤波电路:  
(1) 抑制  $50Hz$  交流电源的干扰: ( )  
(2) 处理具有  $1KHz$  固定频率的有用信号: ( )  
(3) 抑制频率为  $100KHz$  以上的高频干扰: ( )  
A. 低通                      B. 带通                      C. 带阻

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

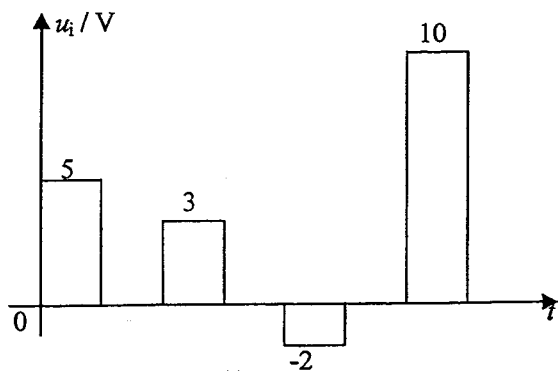
第 1 页 共 7 页

## 二、解答题 (65 分)

1、已知电路如下图 (a) 所示, 图 (b) 为输入电压  $u_i$  的波形。试画出对应于  $u_i$  的输出电压  $u_o$ 、电阻  $R$  上电压  $u_R$  和二极管  $D$  上电压  $u_D$  的波形。二极管上的正向压降可忽略不计。(10 分)

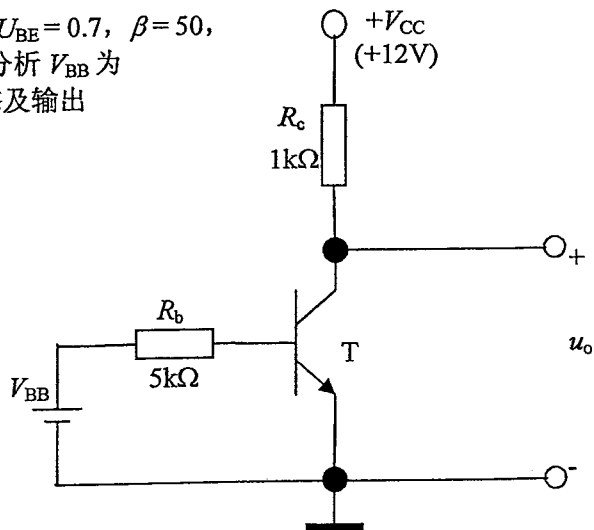


(a)



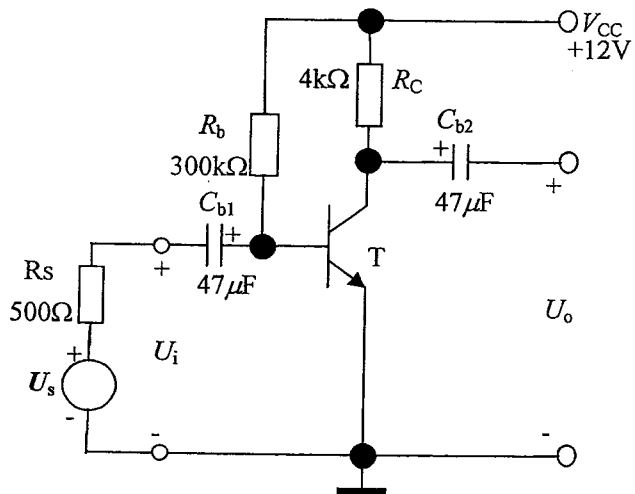
(b)

2、电路图如右图所示, 晶体管导通时  $U_{BE} = 0.7$ ,  $\beta = 50$ , 三极管的饱和管压降  $|U_{CES}| = 0.3V$ 。试分析  $V_{BB}$  为 0V, 1V, 3V 三种情况下 T 的工作状态及输出电压  $u_o$  的值。(10 分)

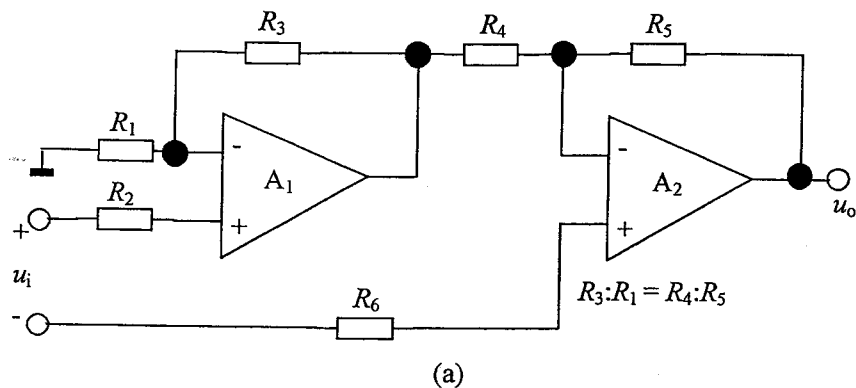


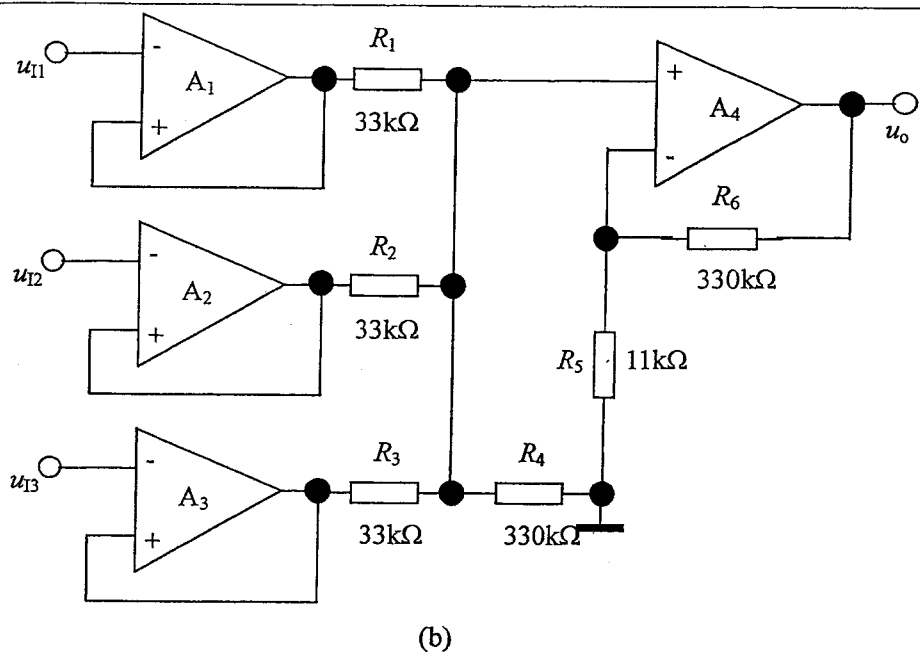
3、单管放大电路如下图所示，已知BJT的电流放大系数 $\beta=50$ 。(15分)

- (1) 估算Q点；
- (2) 画出简化 $h$ 参数小信号等效电路；
- (3) 估算BJT的输入电阻 $r_{be}$ ；
- (4) 如输出端接入 $4k\Omega$ 的电阻负载，计算 $\dot{A}_u = \dot{U}_o / \dot{U}_i$ 及 $\dot{A}_{us} = \dot{U}_o / \dot{U}_s$ 。



4、分别求出下面图(a)、(b)所示电路的输出与输入的运算关系。(10分)



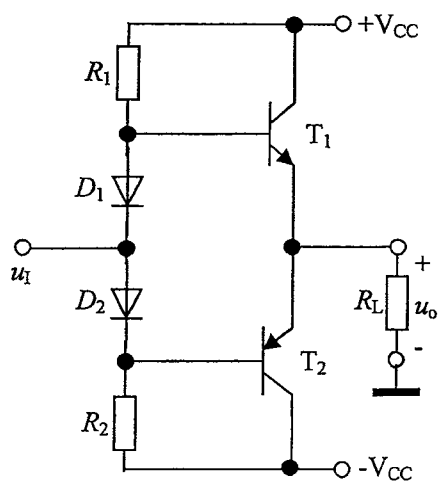


5、已知电路图如下图所示， $T_1$  何  $T_2$  管的饱和管压降  $|U_{CES}| = 3V$ ， $V_{CC} = 15V$ ， $R_L = 8\Omega$ ，选择正确的答案写在答题纸上，并标明题号。（10 分）

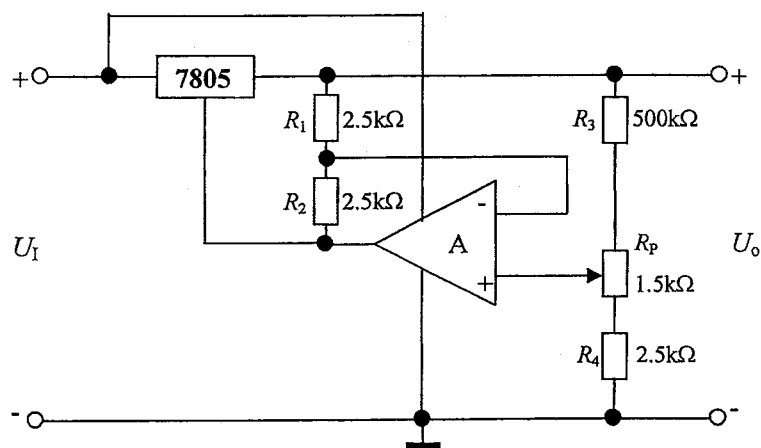
- (1) 电路中  $D_1$  和  $D_2$  管的作用是\_\_\_\_\_。
- (2) 静态时，晶体管发射极电位  $U_{EQ}$ \_\_\_\_\_。（ $>0$ ；  $=0$ ；  $<0$ ）
- (3) 最大输出功率  $P_{om}$  为\_\_\_\_\_。
- (4) 当输入为正弦波时，若  $R_1$  虚焊，即开路，则输出电压为\_\_\_\_\_
 

A. 为正弦波
B. 仅有正半波
C. 仅有负半波
- (5) 若  $D_1$  虚焊，则  $T_1$  管\_\_\_\_\_
 

A. 可能因功耗过大而烧坏
B. 始终饱和
C. 始终截止



6、由三端固定输出稳压器 7805 组成的输出电压可调稳压电路如下图所示。试求电路输出电压  $U_o$  的可调范围。(10 分)



## 第二部分 数字电子技术基础 (75 分)

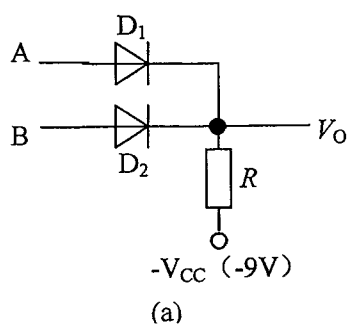
1、试用逻辑代数中的公式和定理将下列函数化简为最简与或式。(10 分)

$$Y_1(ABC) = \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC$$

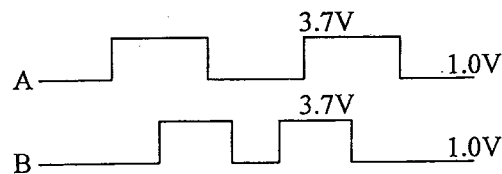
$$Y_2(ABCD) = \bar{A}\bar{B}D + \bar{B}CD + \overline{A+C}$$

$$Y_3(ABCD) = AD + BC\bar{D} + (\bar{A} + \bar{B})C$$

2、二极管  $D_1$  和  $D_2$  组成下图 (a) 所示电路。已知二极管的导通压降  $V_D = 0.7V$ ，输入  $A$ 、 $B$  的波形如下图所示 (b) 所示，高电平为  $3.7V$ ，低电平为  $1.0V$ 。画出输出  $V_o$  的波形，并标明相应的电平值。(5 分)



(a)

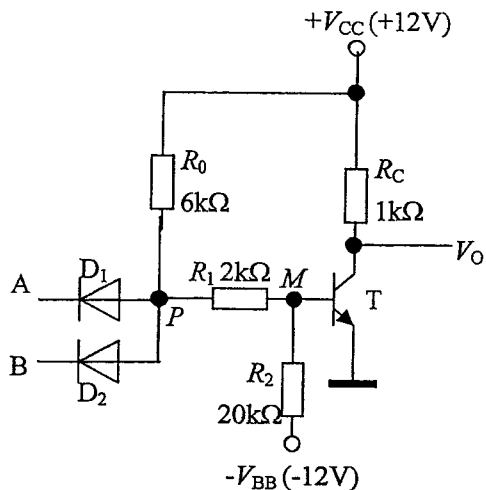


(b)

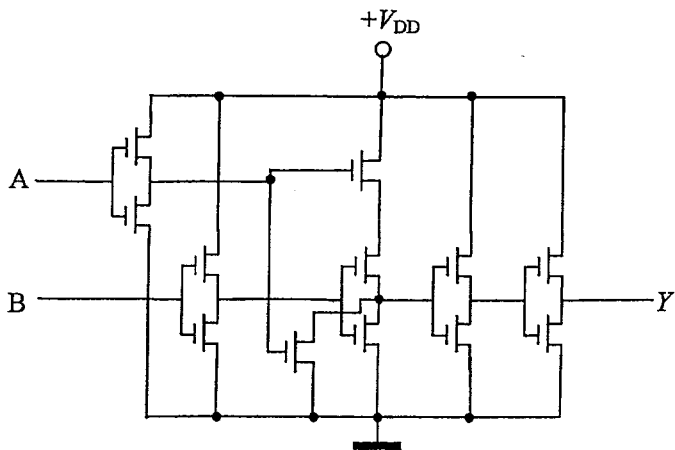
3、DTL 门电路如下图所示。已知三极管的  $V_{BE} = 0.7V$ ,  $\beta = 50$ , 饱和压降  $V_{CES} = 0.1V$ 。  $V_{IH} = 3.6V$ ,  $I_{IL} = 0.3V$ 。(15 分)

(1) 导出输出  $V_o = f(A, B)$  的逻辑关系式;

(2) 当 A、B 同时为 3.6V 和 A、B 同时为 0.3V 时, 估算电路中 P、M 和  $V_o$  各点的电平值。

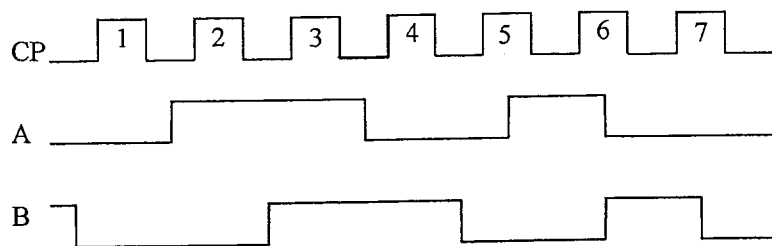
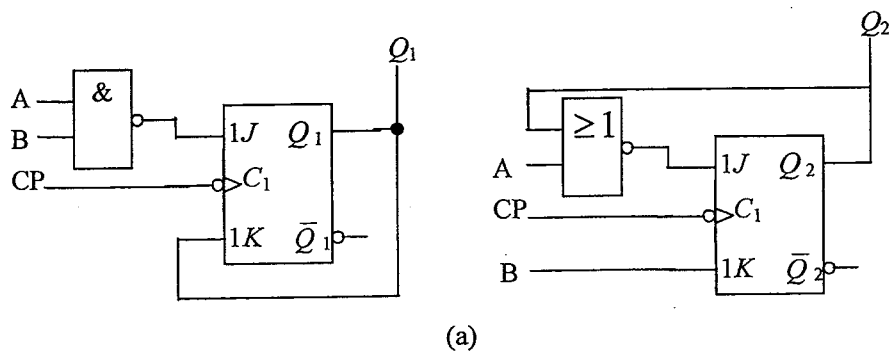


4、CMOS 门电路如下图所示, 分析电路功能, 写出电路输出 Y 的逻辑表达式。(5 分)



5、试用最少数目的与非门设计一个 3 位的多数表决电路。设电路输入变量为 A、B、C, 输出量为 Z。输入量为 1 时表示同意, 为 0 时表示反对, 输出为占多数的量, 输出量为 1 时表示议案通过, 为 0 时表示议案不成立。列出真值表, 写出逻辑表达式并化简, 画出电路图。(15 分)

6、主从  $J-K$  触发器组成下图 (a) 所示电路，输入波形如下图 (b) 所示，画出各触发器的输出  $Q_1$  和  $Q_2$  的波形。(10 分)



7、由  $J-K$  触发器组成的异步计数器电路如下图所示。分析电路功能，画出完整的状态转换图和时序图。(15 分)

