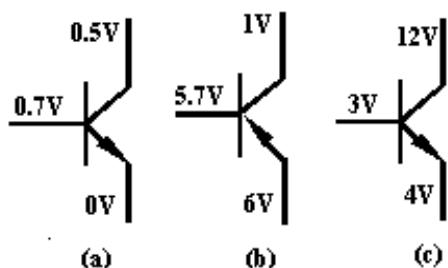


## 一、填空题 (11 分, 除标注外其余每题 1 分)

1. 为了使高阻信号源与低阻负载能很好地配合, 可以在信号源与负载之间接入共集 (共射、共集、共基) 组态放大电路。R<sub>i</sub>
2. 在多级放大器中, 中间某一级的输入 电阻是上一级的负载。
3. 根据下图中各三极管的电位, 判断它们所处的状态分别为 饱和、放大、截止。

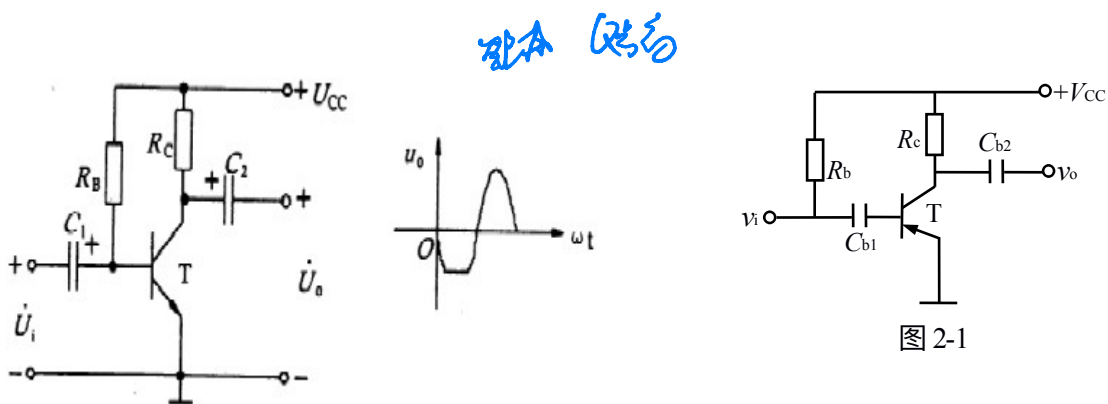


4. 直接耦合式多级放大电路与阻容耦合式 (或变压器耦合式) 多级放大电路相比, 低频响应 ( B )。  
A 差 B 好 C 差不多
5. 为了保证三极管工作在放大区, 要求: 发射结正向偏置, 集电结反向偏置。对于 NPN 型三极管, 应使  $V_{BC} < 0$ 。
6. 放大器级间耦合方式主要有阻容 (RC) 耦合、直接耦合和变压器 耦合三大类。
7. 在三极管组成的三种不同组态的放大电路中, 共射和共基组态有电压放大作用, 共射和共集组态有电流放大作用, 共射组态有倒相作用; 共集组态带负载能力强。 (2 分)

8. 影响放大电路高频响应的主要因素是 极间电容。
9. 单时间常数的 RC 低通电路 在截止频率点的相移为 -45°, RC 高通电路 在截止频率点的相移为 45°。(2 分)

## 二、选择题 (6 分)

1. 有一晶体管接在放大电路中, 今测得它的各极对地电位分别为  $V_1 = -4V$ ,  $V_2 = -1.2V$ ,  $V_3 = -1.4V$ , 试判别管子的三个管脚分别是 ( B )。  
A 1: e、2: b、3: c      B 1: c、2: e、3: b  
C 1: c、2: b、3: e      D 其它情况 E7B7C
2. 带射极电阻  $R_e$  的共射放大电路, 在  $R_e$  上并联交流旁路电容  $C_e$  后, 其电压放大倍数将 ( B )。  
A) 减小;      B) 增大;      C) 不变;      D) 变为零。
3. 如图 3 所示为放大电路及输出电压波形, 若要使输出电压  $u_o$  波形不失真, 则应 ( B )。  
A.  $R_c$  增大      B.  $R_B$  增大      C.  $R_B$  减小      D.  $\beta$  增大 ✓



三.分析图 2-1 所示电路对正弦交流信号有无放大作用,并简述理由。若没有放大作用,试用最简单的方法予以改正。(3 分)

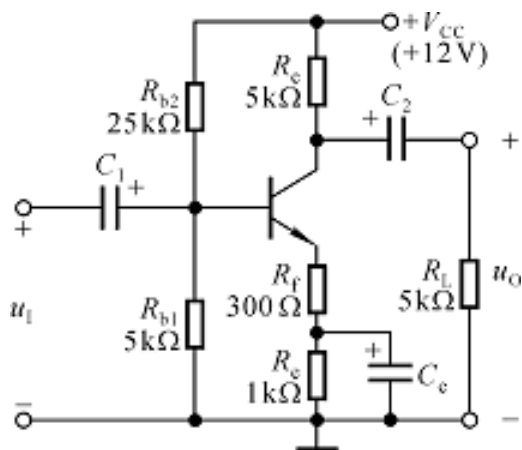
1. 没有放大作用;..... (1 分)  
 直流电源应为负电源,基极偏置被电容隔直..... (1 分)  
 去掉基极电容,把  $+V_{CC}$  改为  $-V_{CC}$ 。..... (1 分)

无放大作用  
基极偏置被电容隔直

#### 四、计算题

1、电路如下图所示,晶体管的  $\beta = 100$ ,  $r_{be} = 100\Omega$ 。(15 分)

- (1) 求电路的  $Q$  点。  
 (2) 画出微变等效电路,并计算  $\dot{A}_u$ 、 $R_i$ 、 $R_o$ 。  
 (3) 若电容  $C_e$  开路,则将引起电路的哪些动态参数发生变化? 如何变化?



$V_{BE} = V_{CC}$

解: (1) 静态分析:

$$U_{BQ} \approx \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}} \cdot V_{CC} = 2V$$

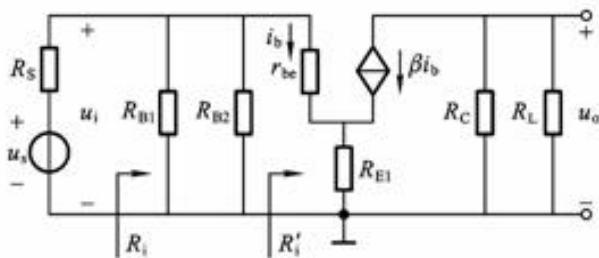
$$I_{BQ} = \frac{U_{BQ} - U_{BEQ}}{R_F + R_e} \approx 1mA$$

$$I_{EQ} = \frac{I_{BQ}}{1 + \beta} \approx 10\mu A$$

$$U_{CEQ} \approx V_{CC} - I_{EQ}(R_C + R_F + R_e) = 5.7V$$

(各 1 分, 共 4 分)

(2) 画出微变等效电路 (3 分)



动态分析：

$$r_{be} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26\text{mV}}{I_{EQ}} \approx 2.73\text{k}\Omega$$

$$\dot{A}_u = - \frac{\beta(R_C // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)R_f} \approx -7.7 \quad (\text{各 1 分, 共 4 分})$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1 + \beta)R_f] \approx 3.7\text{k}\Omega$$

$$R_o = R_C = 5\text{k}\Omega$$

(2) 若  $C_e$  开路, 则  $R_i$  增大,  $R_i \approx 4.1\text{k}\Omega$ ;

$$|\dot{A}_u| \text{ 减小, } \dot{A}_u \approx - \frac{R'_L}{R_f + R_e} \approx -1.92。 \quad (\text{各 2 分, 共 4 分})$$

2、由 BJT 构成的放大电路如图 2-2 所示, 已知  $V_{CC}=15\text{V}$ ,  $R_{b1}=33\text{k}\Omega$ ,  $R_{b2}=7.5\text{k}\Omega$ ,  $R_{e1}=2\text{k}\Omega$ ,  $R_{e1}=3.3\text{k}\Omega$ ,  $R_{c1}=5.1\text{k}\Omega$ ,  $R_L=4.7\text{k}\Omega$ , 晶体管参数均为  $\beta=100$ ,  $V_{BEQ}=0.7\text{V}$ ,  $r_{bb'}=200\Omega$ 。电容对交流短路, 回答下列问题: (15 分)

1. 若  $I_{BQ2} \ll I_{CQ1}$ , 估算两管的静态工作点;
2. 求电路的电压增益、输入电阻和输出电阻。

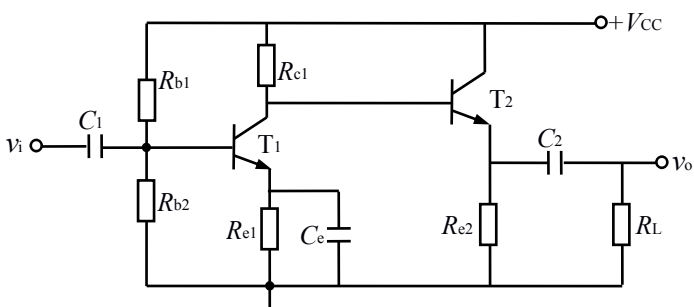


图 2-2

$$1. V_{BQ1} = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} V_{CC} = 2.78\text{V} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$I_{EQ1} \approx I_{CQ1} = \frac{V_{BQ1} - V_{BEQ1}}{R_{e1}} = 1.04\text{mA} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$I_{BQ1} = \frac{I_{CQ1}}{\beta} = 10.4\mu\text{A}$$

$$V_{CEQ1} = V_{CC} - I_{CQ1}(R_{c1} + R_{e1}) = 7.6V \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$V_{EQ2} = V_{BQ2} - V_{BEQ2} = V_{CC} - I_{CQ1}R_{c1} - V_{BEQ2} = 9V \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$I_{CQ2} \approx I_{EQ2} = \frac{V_{EQ2}}{R_{e2}} = 2.7mA$$

$$I_{BQ2} = \frac{I_{CQ2}}{\beta} = 27\mu A \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$V_{CEQ2} = V_{CC} - I_{CQ2}R_{e2} = 6V \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$2. r_{be1} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26}{I_{EQ1}} = 2.73k\Omega ,$$

$$r_{be2} = r_{bb'} + (1 + \beta) \frac{26}{I_{EQ2}} = 1.2k\Omega \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$A_{v1} = -\frac{\beta R'_{L1}}{r_{be1}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R'_{L1} = R_{C1} // R_{i2} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R_{i2} = r_{be2} + (1 + \beta)R'_{L2} = r_{be2} + (1 + \beta)(R_{e2} // R_L) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$A_{v2} = \frac{(1 + \beta)R'_{L2}}{r_{be2} + (1 + \beta)R'_{L2}} \approx 1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$A_v = A_{v1} \cdot A_{v2} = -182 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R_i = R_{i1} = r_{be1} // R_{b1} // R_{b2} = 1.88k\Omega \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R_o = R_{o2} = \frac{r_{be2} + R'_{s2}}{1 + \beta} // R_{e2} = \frac{r_{be2} + R_{c1}}{1 + \beta} // R_{e2} = 61\Omega \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$