

## 第一章 二极管及其应用

### 一. 填空题 (共 20 道)

1. 利用半导体的特性，可制成二极管和晶体管。
2. PN结最重要的特性是\_\_\_\_\_，它是一切半导体器件的基础。
3. 半导体最主要的导电特性是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 导电能力介于导体和绝缘体之间的物质称为\_\_\_\_\_，常用的半导体材料有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
5. 根据导电能力来衡量，自然界的物质可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。
6. PN结正向偏置时，应该是P区的电位比N区的电位\_\_\_\_\_。
7. PN结正偏时，P区接电源的\_\_\_\_\_极，N区接电源的\_\_\_\_\_极；PN结反偏时，P区接电源的\_\_\_\_\_极，N区接电源的\_\_\_\_\_极。
8. 硅二极管的死区电压为 $V_D$ ，锗二极管的为 $V_D$ ；导通管压降，硅管为 $V_D$ ，锗管为 $V_D$ 。
9. 当电压 $V_D$ 时，反向电流会急剧增大，这种现象称为“ $V_D$ ”。
10. 发光二极管和光敏二极管也是常用的二极管，其中\_\_\_\_\_是用来将光信号变成电信号的，\_\_\_\_\_是作为显示器件用的。
11. 晶体二极管是用一个PN结制成的半导体器件，它的最基本的性质是\_\_\_\_\_，用伏安特性来描述。硅管的死区电压和正向压降比锗管的\_\_\_\_\_，而反向饱和电流比锗管的\_\_\_\_\_得多。
12. 发光二极管将电信号转换成光信号；光电二极管将光信号转换成电信号。
13. 有一锗二极管正反向电阻均接近于零表明该二极管已\_\_\_\_\_；有一硅二极管正、反向电阻均接近于无穷大，表明二极管已\_\_\_\_\_。

14. 2CW是\_\_\_\_\_材料的\_\_\_\_\_二极管；2AP是\_\_\_\_\_材料的\_\_\_\_\_二极管；2DZ是\_\_\_\_\_材料的\_\_\_\_\_二极管；2AK是\_\_\_\_\_材料的\_\_\_\_\_二极管。

15. 二极管实质上就是一个\_\_\_\_\_，P区的引出端叫\_\_\_\_\_极或\_\_\_\_\_极，N区的引出端叫\_\_\_\_\_极或\_\_\_\_\_极。

16. 二极管按用途分，有\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管，\_\_\_\_\_二极管等。

17. 所谓二极管的反向特性是指。

18. 二极管最主要的特性是\_\_\_\_\_，它是指：PN结正偏时呈\_\_\_\_\_状态，正向电阻很\_\_\_\_\_（小，大），正向电流很\_\_\_\_\_（小，大），PN结反偏时呈\_\_\_\_\_状态，反向电阻很\_\_\_\_\_（小，大），反向电流很\_\_\_\_\_（小，大）。

19. 在相同的反向电压作用下，硅二极管的反向饱和电流常\_\_\_\_\_于锗二极管的反向饱和电流，所以硅二极管的热稳定性较\_\_\_\_\_。

20. 使用二极管时，应考虑的主要参数是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

## 二. 选择题（共20道）

1. PN结正向偏置是指（ ）。

- A. P区接电源的负极，N区接电源的正极
- B. P区接电源的正极，N区接电源的负极
- C. P区和N区均接电源的正极

2. 杂质半导体比纯净半导体导电能力（ ）。

:

A. 强                      B. 弱                      C. 一样

3. PN结正向偏置时 ( )。

A. P区接电源正极, N区接电源负极

B. N区接电源正极, P区接电源负极

C. 电源极性可以任意调换

D. 不接电源

4. 当外界温度升高时, 半导体的导电能力 ( )。

A. 不变      B. 增加      C. 显著增加      D. 先减小后增加

5. PN结的最大特点是具有 ( )。

A. 导电性      B. 绝缘性      C. 单向导电性

6. 变容二极管在电路中使用时, 其PN结是 ( )。

A. 正向运用      B. 反向运用      C. 正反向均可

7. 两只同型号的二极管, 都加上1V的正向电压, 若甲管电流大, 乙管电流小, 则 ( )。

A. 甲和乙均不好      B. 乙好      C. 甲和乙一样好      D. 甲好

8. 测量二极管 (小功率) 的管脚极性时, 万用表的电阻档应选 ( )。

A.  $R \times 1$       B.  $R \times 10$       C.  $R \times 100$ 或 $R \times 1k$       D.  $R \times 10k$

9. 在电路中测得某二极管正负极电位分别为3V与10V, 判断二极管应是 ( )。

A. 正偏      B. 反偏      C. 零偏

10. 测量二极管反向电阻时, 若用两手将两管脚捏紧, 其电阻值会 ( )。

A. 变大      B. 先变大后变小      C. 变小      D. 不变

11. 2AP9表示 ( )。

- A. N型材料整流管                      B. N型材料稳压管  
C. N型材料普通管                      D. N型材料开关管

12. 二极管正反向电阻相差 ( ) 。

- A. 越小越好                      B. 越大越好  
C. 无差别最好                      D. 无要求

13. 加在二极管上的正向电压大于死区电压，其两端电压为 ( ) 。

- A. 随所加电压增加而变大  
B. 0.7V左右  
C. 随所加电压增加而减小  
D. 随所加电压增加变化不大

14. 用万用表R $\times$ 100  $\Omega$  挡来测试二极管，其中 ( ) 说明管子是好的。

- A. 正、反向电阻都为零  
B. 正、反向电阻都为无穷大  
C. 正向电阻为几百欧，反向电阻为几百千欧  
D. 反向电阻为几百欧，正向电阻为几百欧

15. 把电动势为1.5V的干电池的正极直接接到一个硅二极管的正极，负极直接接到硅二极管的负极，则该管 ( ) 。

- A. 基本正常                      B. 击穿                      C. 烧坏                      D. 电流为零

16. 当加在硅二极管两端的正向电压从0开始逐渐增加时，硅二极管 ( ) 。

- A. 立即导通                      B. 到0.3V才开始导通  
C. 超过死区电压时才开始导通                      D. 不导通

17. 用于整流的二极管型号是( )。

- A. 2AP9      B. 2CW14C      C. 2CZ52B      D. 2CK84A

18. 某二极管反向击穿电压为150V，则其最高反向工作电压( )。

- A. 约等于150V      B. 略大于150V  
C. 等于75V      D. 等于300V

19. 交通信号灯采用的是( )管。

- A. 发光二极管      B. 光电二极管      C. 变容二极管

20. 判断二极管的极性用万用表的( )挡。

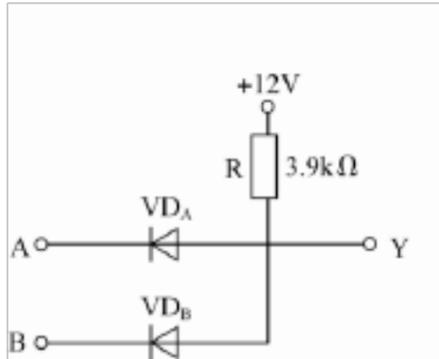
- A. 直流电压      B. 直流电流  
C. 交流电流      D. 欧姆

### 三. 判断题 (共20道)

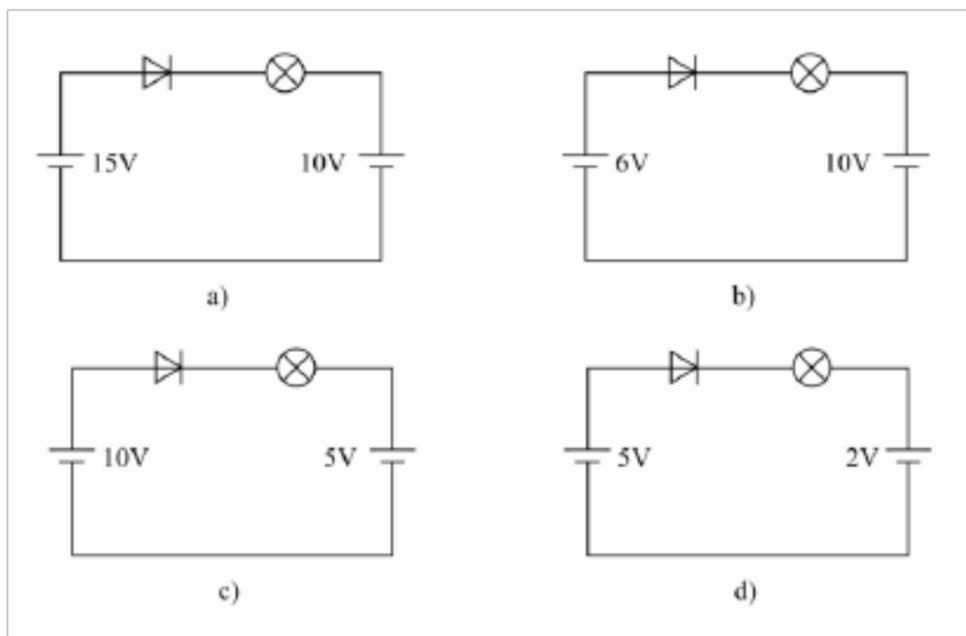
1. ( ) 本征半导体比杂质半导体导电能力强。
2. ( ) PN结是一种特殊的物质，一般情况下不能导电。
3. ( ) 半导体具有掺杂特性。
4. ( ) PN结是利用半导体的热敏特性而形成的。
5. ( ) PN结正向偏置时电阻小，反向偏置时电阻大。
6. ( ) 半导体随温度的升高，电阻会增大。
7. ( ) 光电二极管可以将光信号转化成为电信号。
8. ( ) 二极管的正向电流越大二极管质量越高。
9. ( ) 硅二极管的正向压降比锗二极管的正向压降大。
10. ( ) 发光二极管可以接收可见光线。
11. ( ) 光电二极管和发光二极管使用时都应接反向电压。



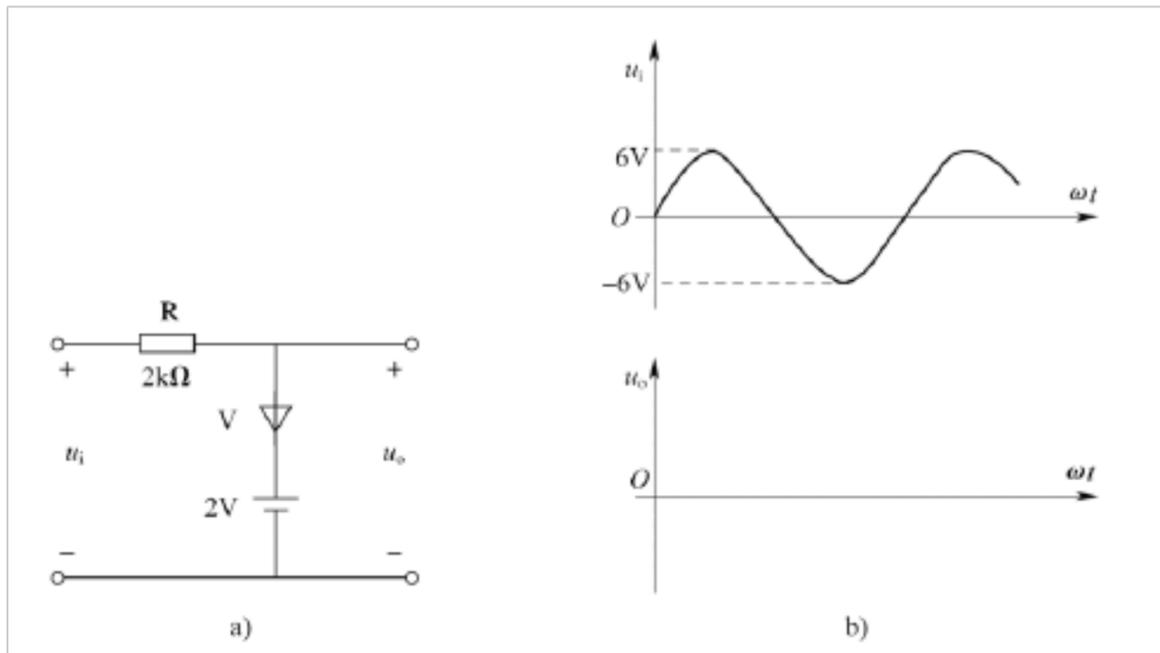
4. 如图所示的电路中，试求下列两种情况下输出端Y的电位 $V_Y$ 及各元件（R,  $D_A$ ,  $D_B$ ）过的电流；（1） $V_A = V_B = 0V$ ；（2） $V_A = +3V$ ,  $V_B = 0V$ ；



5. 在下图所示电路中，哪一个灯泡不亮？



6. 电路图如下图所示，已知输入电压为正弦波，设二极管为理想元件，试画出 $u_o$ 的波形。



7. 据表a)、b)所给输入值，判断二极管的工作状态。确定 $u_o$ 的值，并将结果填入表中。

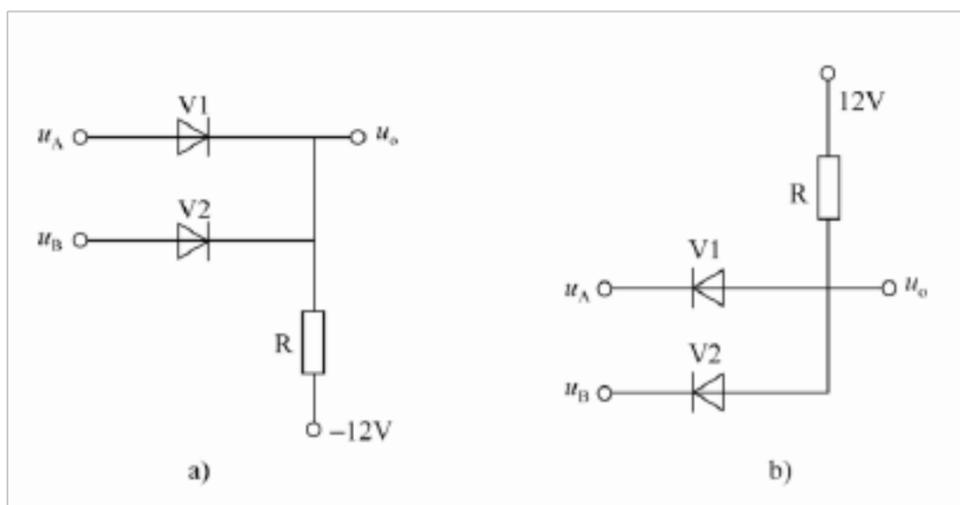
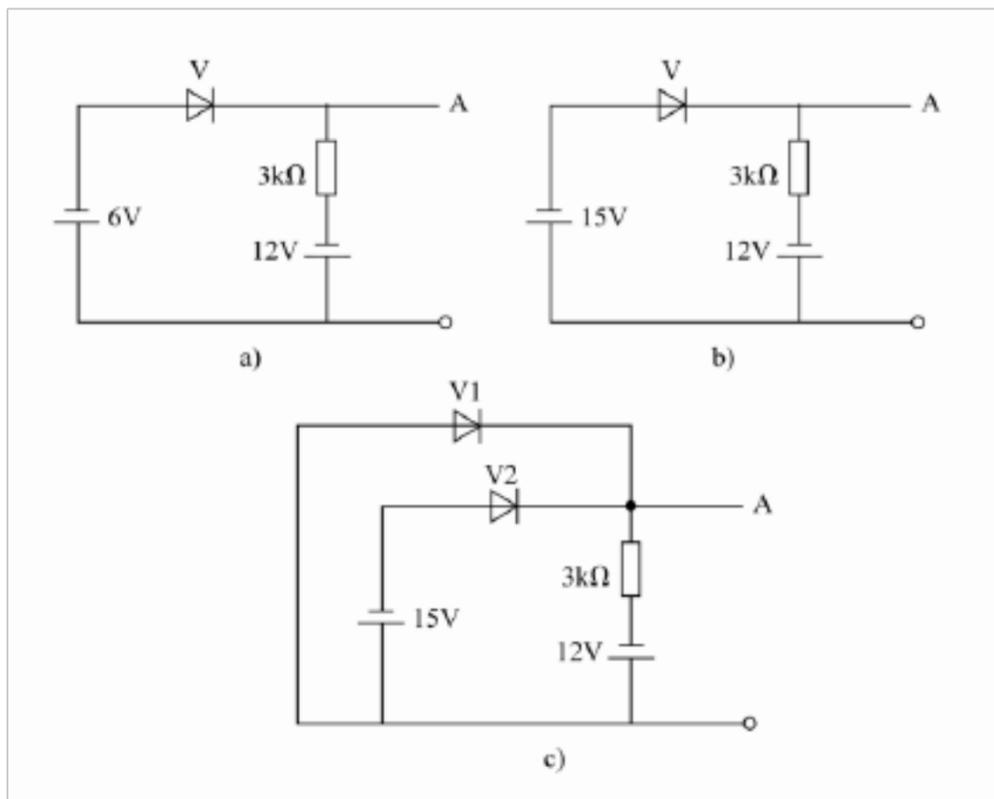


表 a)					表 b)				
$u_A(V)$	$u_B(V)$	V1	V2	$u_o(V)$	$u_A(V)$	$u_B(V)$	V1	V2	$u_o(V)$
0	0				0	0			
0	3				0	3			
3	0				3	0			
3	3				3	3			

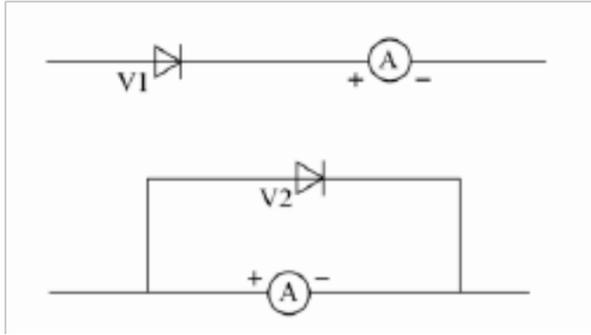
8. 在下图所示电路中，设二极管是理想二极管，判断各二极管是导通还是截止？

并求  $U_{A0} = ?$



9. 源极性或通过电流过大而损坏，常在表头处串联或并联一个二极管，如下图所示。

试分别说明为什么这两种接法的二极管都能对表头起保护作用？



10. 从晶体二极管的伏安特性曲线看，硅管和锗管有什么区别？

## 第二章. 半导体三极管及其放大电路

### 一. 填空题（共25题）

1. 当 $U_{CE}$ 不变时，输入回路中的和之间的关系曲线称为输入特性曲线。输入特性曲线是非线性的，而且有一定死区电压，硅管约为，锗管约为。当三极管充分导通时，其正向压降 $U_{BE}$ 近似等于一个常数，硅管约为，锗管约为。

2. 当 $I_B$ 不变时，输出回路中的与之间的关系曲线称为输出特性曲线，该曲线可以分为三个区域，分别称为区、区和区。

3. 某放大状态的晶体管，已知  $\beta = 50$ ，测得其  $I_E = 2.04\text{mA}$ ，忽略穿透电流，则其  $I_B$  为\_\_\_\_\_mA

4. 三极管的部结构是由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_结和\_\_\_\_\_结组成的。三极管对外引出的电极分别是\_\_\_\_\_、

\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

5. 在三极管中 $I_E$ 与 $I_B$ 、 $I_C$ 的关系为，由于 $I_B$ 的数值远远小于 $I_C$ ，如忽略 $I_B$ ，则 $I_C \approx I_E$ 。

6. 当三极管的发射结\_\_\_\_\_，集电结\_\_\_\_\_时，工作在放大区；发射结\_\_\_\_\_，集电结\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_时，工作在饱和区；发射结\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_集电结\_\_\_\_\_时，工作在截止区。

7. 晶体三极管用作放大器时，必须具备的外部条件是：  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

8. 若共射基本放大器的 $R_B$ 太小，会使静态工作点沿直流负载线移，放大时容易产生失真。

9. 在一放大电路中，如果静态集电极电流偏大，则电路的输出波容易产生\_\_\_\_\_失真；如果静态集电极电流偏小，则电路的输出波容易产生\_\_\_\_\_失真；它们都是\_\_\_\_\_失真。

10. 当放大电路不带负载时，共射极放大电路的电压放大倍数\_\_\_\_\_。

11. 影响放大电路静态工作点稳定的因素有\_\_\_\_\_的波动、\_\_\_\_\_因老化而发生变化、\_\_\_\_\_变化等，其中\_\_\_\_\_的影响最大。

12. 从放大电路输入端看进去的等效电阻称为放大器的\_\_\_\_\_，近似等于\_\_\_\_\_；从放大电路输出端看进去等效信号源阻称为放大电路的\_\_\_\_\_，近似等于\_\_\_\_\_。

13. 放大电路按三极管连接方式可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。放大器按放大信号的频率分有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。

14. 放大电路中，静态工作点设置得太高，会使  $i_c$  的\_\_\_\_半周和  $u_{ce}$  的\_\_\_\_半周失真，称为\_\_\_\_\_失真；静态工作点设置太低时，会使  $i_c$ \_\_\_\_半周和  $u_{ce}$ \_\_\_\_半周失真，称为\_\_\_\_\_失真。基本放大电路中，通常通过调整\_\_\_\_\_来消除失真。

15. 在多级放大电路中，\_\_\_\_\_的输入电阻是\_\_\_\_\_的负载；\_\_\_\_\_的输出电阻是\_\_\_\_\_的信号源阻；\_\_\_\_\_放大电路输出信号是\_\_\_\_\_放大电路的输入信号电压。

16. 多级放大器电路中，每两个放大单元之间的连接方式称为耦合，常见的耦合方式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和直接耦合四种方式。

17. 负反馈可以稳定静态工作点，负反馈能改善放大电路的动态性能。

18. 射极输出器也称为\_\_\_\_\_，它的电压放大倍数\_\_\_\_\_，输出电压与输入电压相位\_\_\_\_\_。

19. 放大器引入交流负反馈，电压放大倍数(增大或者减小)。放大倍数的稳定性(增强或减弱)，要稳定静态工作点，需要引入\_\_\_\_\_。

20. 常用功率放大器按照输出端特点不同可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_功率放大器。

21. 同时考虑反馈网络的输入回路和输出回路，则负反馈电路可分为四种基本类型：、、、。

22. 电压负反馈的作用是\_\_\_\_\_，电流负反馈的作用是\_\_\_\_\_。

23. 所谓电压反馈是指\_\_\_\_\_所谓；

电流反馈是指\_\_\_\_\_。

24. 功率放大器的的主要任务是。功率放大器按工作状态可分为\_\_\_\_\_

放大器、\_\_\_\_\_放大器和\_\_\_\_\_放大器三类。

25. 功放电路出现交越失真，可在两功放管之间串入，供给功放管一定的

\_\_\_\_\_，使之在静态时处于\_\_\_\_\_状态，从而消除交越失真。

## 二. 选择题（共 25 道）

1. 下列说法错误的是（）。

- A.  $I_E$   $I_B$   $I_C$  适合各类三极管
- B.  $I_C$   $I_B$  适合各类三极管
- C. 所有三极管都要满足发射结正偏，集电结反偏
- D. 所有三极管放大，三极管都要满足  $U_E$   $U_B$   $U_C$

2. 判别三极管的发射极E和集电极C时，应该（）。

- A. 估测穿透电流  $I_{ce0}$
- B. 测量发射结和集电结的反向电阻
- C. 测量发射结和集电结的正向电阻
- D. 测量是 NPN 还是 PNP 型管

3. 晶体三极管的输入特性曲线呈（ ）。

- A. 线性 B. 非线性
- C. 开始时是线性，后来是非线性 D. 开始时是非线性，后来是线性

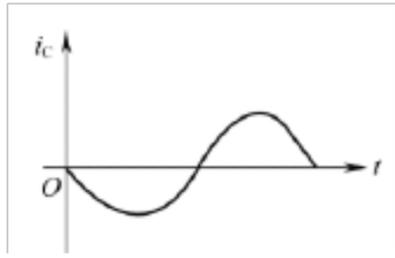
4. 使用三极管时，若误将发射极当作集电极，则（）。

- A. 三极管将损坏
- B. 三极管放大倍数不稳定
- C. 三极管处于关断状态
- D. 不会损坏，但是放大系数  $\beta$  很小

5. 用万用表判别三极管的管脚时，应该（）。

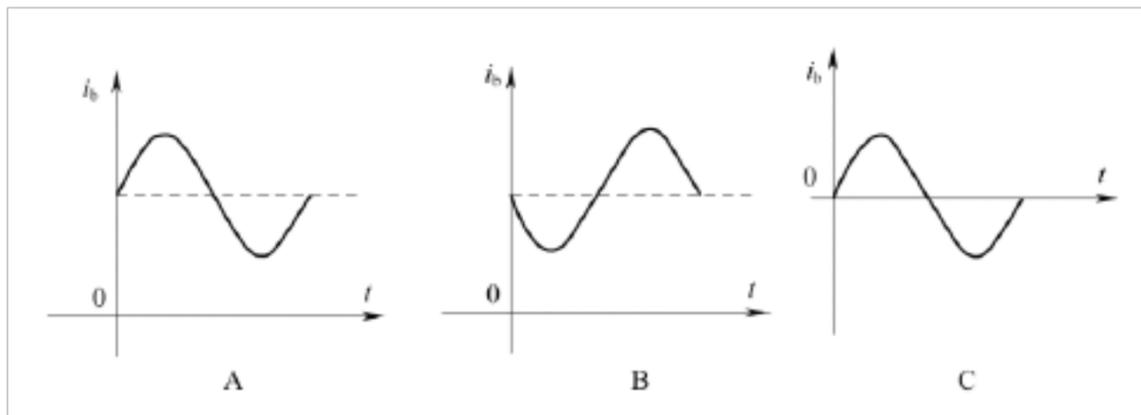
- A. 用  $R \times 1$  挡或  $R \times 10$  挡
- B. 先判别出基极B





- A. 饱和失真      B. 截止失真      C. 正常放大

13. 在共射极放大电路的输入端加入一个正弦波信号，这时基极电流的波形为下图中的哪一个。( )



14. 当放大电路设置合适的静态工作点时，如加入交流信号，这时工作点将 ( )。

- A. 沿直流负载线移动      B. 沿交流负载线移动  
 C. 不移动      D. 沿坐标轴上下移动

15. 在单管共发射极放大电路中，其输出电压  $u_o$  与输入电压  $u_i$  ( )。

- A. 频率相同      B. 波形相似      C. 幅度相同      D. 相位相反

16. 放大器的静态是指 ( )。

- A. 输入信号为零      B. 输出信号为零  
 C. 输入、输出信号均为零      D. 输入、输出信号均不为零

17. 在分压式偏置电路中，已知  $R_{B1}=20\text{k}\Omega$ ， $R_{B2}=10\text{k}\Omega$ ， $R_C=2\text{k}\Omega$ ， $R_E=2\text{k}\Omega$ ， $U_{CC}=12\text{V}$ ， $\beta=50$ ， $R_L=2\text{k}\Omega$ 。设  $U_{BEQ}=0$ ， $A_u$  为 ( )。

- A. -51      B. -61      C. -71      D. -81

18. 带射极电阻 $R_E$ 的共射放大电路, 在并联交流旁路电容 $C_E$ , 后其电压放大倍数 ( )

- A. 减小            B. 增大            C. 不变            D. 变为零

19. 两级放大电路,  $A_{u1} = -40$ ,  $A_{u2} = -50$ , 若输入电压 $U_i = 5\text{mV}$ , 则输出电压 $U_o$ 为 ( )。

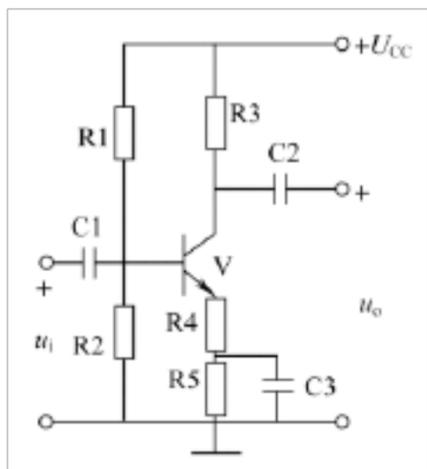
- A.  $-200\text{mV}$             B.  $-250\text{mV}$             C.  $10\text{V}$             D.  $100\text{V}$

20. 一个三级放大器, 工作时测得 $A_{u1} = 100$ ,  $A_{u2} = -50$ ,  $A_{u3} = 1$ , 则总的电压放大倍数是 ( )。

- A. 51            B. 100            C.  $-5000$             D. 1

21. 在下图所示电路中引入了 ( )。

- A. 交流负反馈            B. 直流负反馈  
C. 交直流负反馈            D. 直流正反馈



22. 放大电路采用负反馈后, 下列说法不正确的是 ( )。

- A. 放大能力提高了            B. 放大能力降低了  
C. 通频带展宽了            D. 非线性失真减小了

23. 射极输出器的特点之一是 ( )。

- A. 输入电阻大, 输出电阻大            B. 输入电阻小, 输出电阻大  
C. 输入电阻大, 输出电阻小            D. 输入电阻小, 输出电阻小

24. 乙类互补对称功率放大电路在正常工作中，晶体管工作在（ ）状态。

- A. 放大          B. 饱和          C. 截止 D. 放大或截止

25. OCL电路采用的直流电源是（ ）。

- A. 正电源          B. 负电源          C. 正负双电源          D. 不能确定

三. 判断题 (共 20 道)

1. ( ) 温度升高，三极管穿透电流增大，管子工作稳定性变差。
2. ( ) 3DA1 型三极管是硅管高频大功率晶体管。
3. ( ) 三极管的输入特性与二极管的正向特性曲线相似。
4. ( ) 三极管工作在放大区时，具有恒流特性，即  $I_C$  不随  $I_B$  增大而增大。
5. ( ) 某晶体三极管的  $I_B=10\mu A$  时， $I_C=0.44mA$ ；当  $I_B=20\mu A$  时， $I_C=0.89mA$ ，则它的电流放大系数为 45。
6. ( ) 发射结反向偏置的三极管一定工作在截止状态。
7. ( ) 晶体三极管的发射区和集电区是由同一类半导体材料（N型或P型）构成的，所以，集电极和发射极可以互换使用。
8. ( ) 三极管有两个 PN 结，因此它具有单向导电性。
9. ( ) 在共射极放大电路中，输出电压与输入电压同相。
10. ( ) 放大器不设置静态工作点时，由于三极管的发射结有死区和三极管输入特性曲线的非线性，会产生失真。
11. ( ) 晶体管放大电路所带负载阻抗大小不一样，会使其电压放大倍数不一样。
12. ( ) 信号源和负载不是放大器的组成部分，但它们对放大器有影响。
13. ( ) 放大电路的静态工作点一经设定后，不会受外界因素的影响。
14. ( ) 分析多级放大电路时，可以把后级放大电路的输入电阻看成是前级放

大电路的负载。

15. ( ) 射极输出器输出信号电压  $u_o$  比输入信号  $u_i$  相差  $U_{BEQ}$ 。
16. ( ) 若将负反馈放大器的输出端短路，则反馈信号也一定随之消失。
17. ( ) 功率放大电路的主要作用是向负载提供足够大的功率信号。
18. ( ) 甲类功率放大器的效率低，主要是静态工作点选在交流负载线的中点，使静态电流  $I_{CQ}$  较大造成的。
19. ( ) 射极输出器电压放大倍数小于1而接近于1，所以射极输出器不是放大器。
20. ( ) 负反馈能改善放大器的性能。

#### 四. 综合题 (共 10 道)

1. 如何用万用表的电阻挡判断某一个三极管是 NPN 型还是 PNP 型？如何确定它们的三个电极 e、b、c？

2. 若测得放大电路中的几个三极管三个引脚对地的电位  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  分别为下述数值，试判断它们是硅管还是锗管，是 NPN 型还是 PNP 型？并确定三个电极。

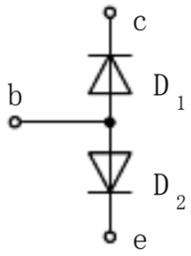
$$(1) \quad U_1 = 2.5V \quad U_2 = 6V \quad U_3 = 1.8V$$

$$(2) \quad U_1 = 2.5V \quad U_2 = -6V \quad U_3 = 1.8V$$

$$(3) \quad U_1 = -6V \quad U_2 = -3V \quad U_3 = -2.8V$$

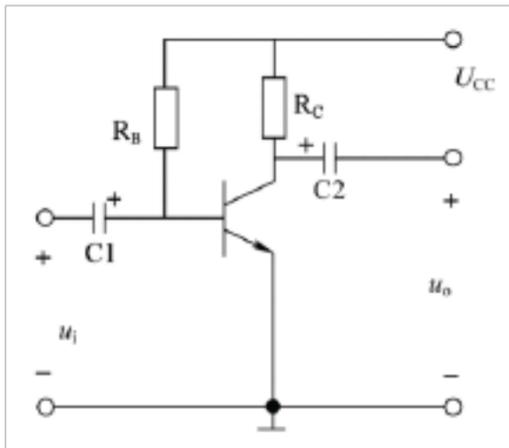
$$(4) \quad U_1 = -4.8V \quad U_2 = -5V \quad U_3 = 0V$$

3. 为了模拟 NPN 型三极管的结构，把两个二极管以下图所示方式连接起来，问给它加上合适电压后是否具有电流放大作用？为什么？

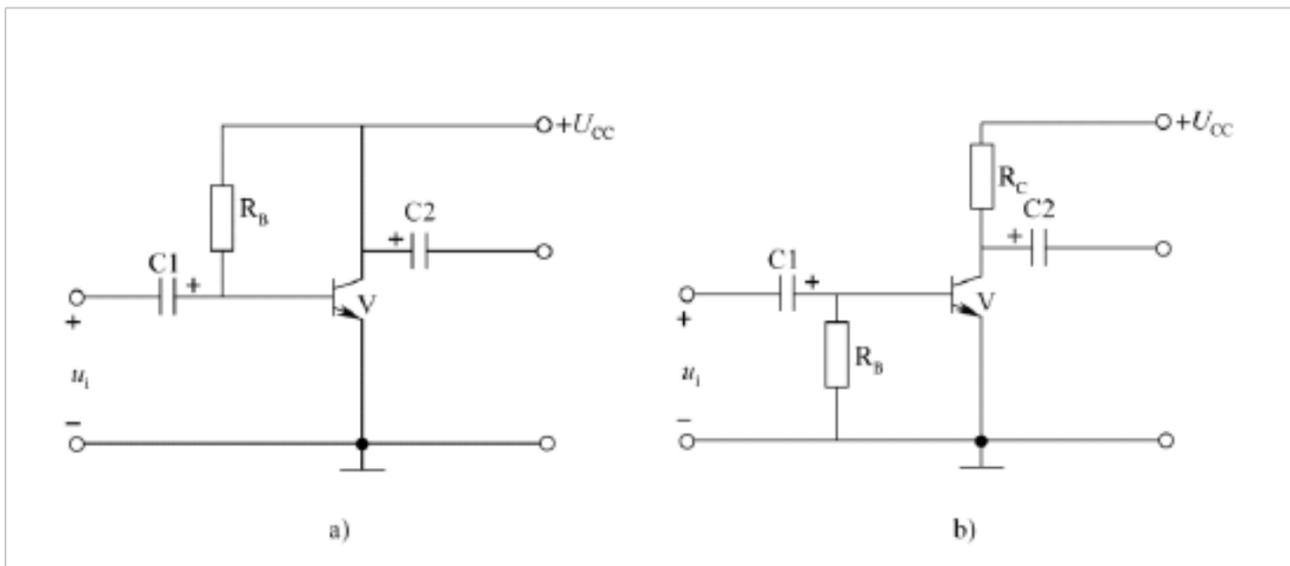


题 2. 图

4. 电路如下图所示，已知 $U_{CC} = 12V$ ， $R_C = 3k\Omega$ ， $\beta = 40$  且忽略 $U_{BE}$ ，若要使静态时 $U_{CE} = 9V$ ，则 $R_B$ 应取多少？输入电阻为多少？输出电阻为多少？

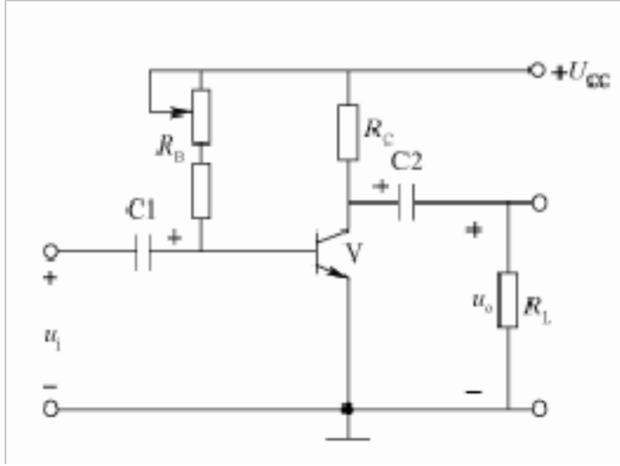


5. 判断下图所示电路有无正常的电压放大作用。

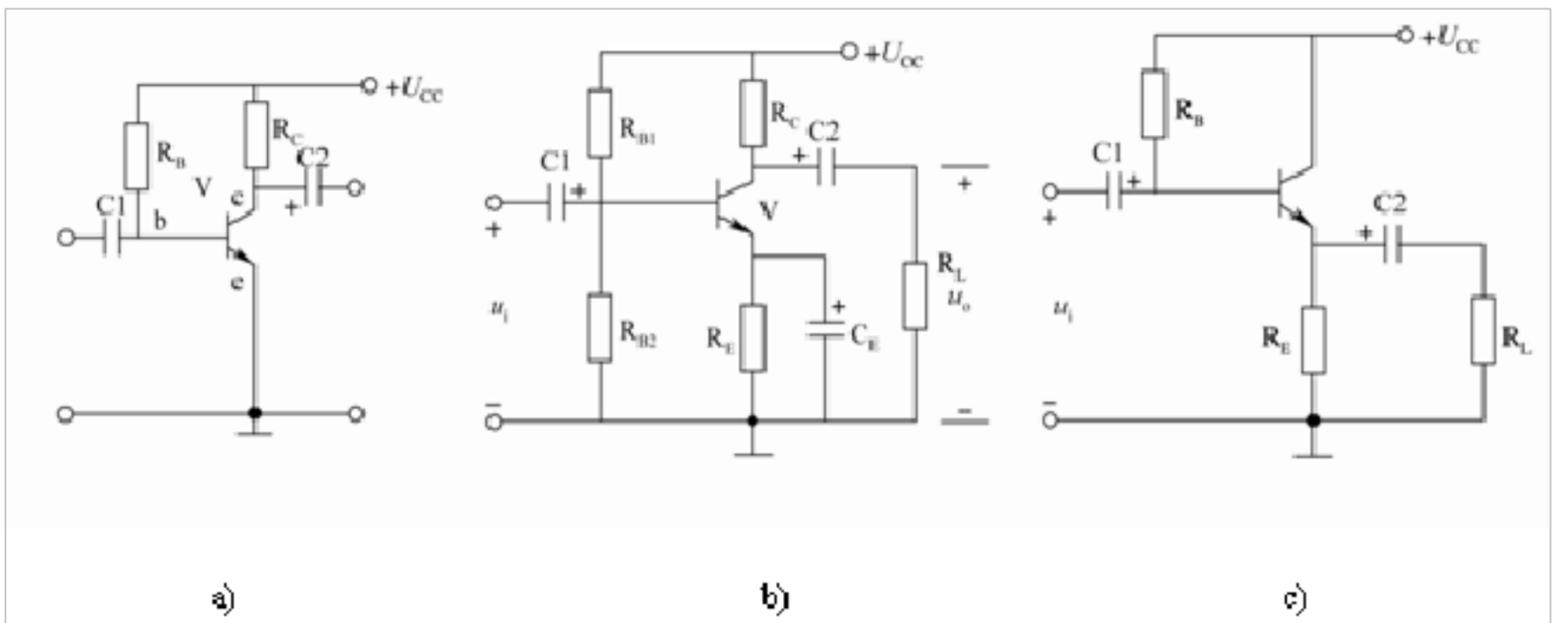


6. 如下图所示为NPN型晶体三极管组成的单管放大电路，已知 $U_{CC} = 12V$ ， $R_B = 400k\Omega$ ， $R_C = 4k\Omega$ ，晶体管的 $\beta = 40$ 。

- (1) 若晶体管的 $\beta = 40$ ，求静态工作点 $I_{BQ}$ 、 $I_{CQ}$ 、 $U_{CEQ}$ 的值 ( $U_{BE}$  忽略不计)；
- (2) 若将原三极管换成 $\beta = 90$ 的另一只同类型三极管，问电路能否正常工作？

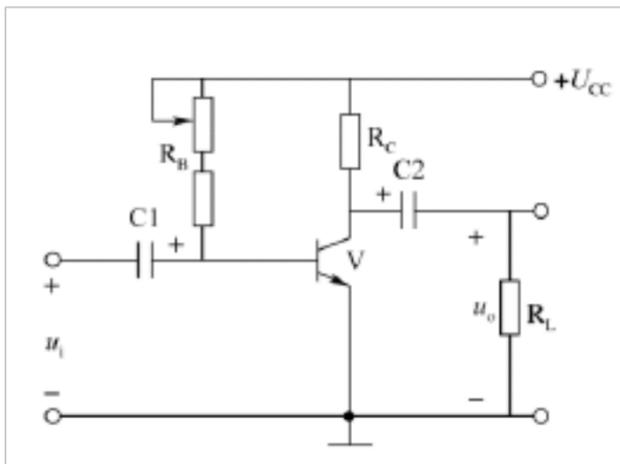


7. 画出下图a、b、c所示电路的直流通路和交流通路。



8. 下图所示为共射极基本放大电路，若三极管的  $U_{CC} = 12V$ ，  $R_C = 3K \Omega$ ，  $U_{BE}$  忽略不计

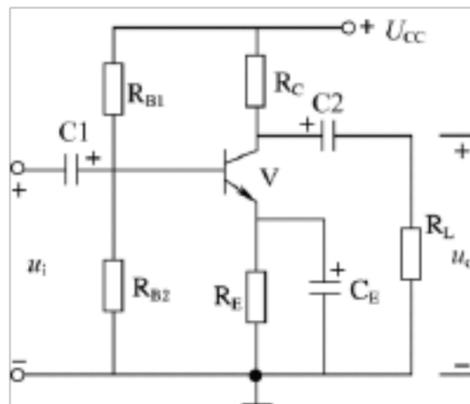
- (1) 若  $R_B = 400k \Omega$ ，  $\beta = 50$ ， 试求静态工作点。
- (2) 若要把  $U_{CEQ}$  调到  $2.4V$ ，  $R_B$  应调到多大阻值？
- (3) 若要把  $I_{CQ}$  调到  $1.6mA$ ，  $R_B$  应调到多大阻值？



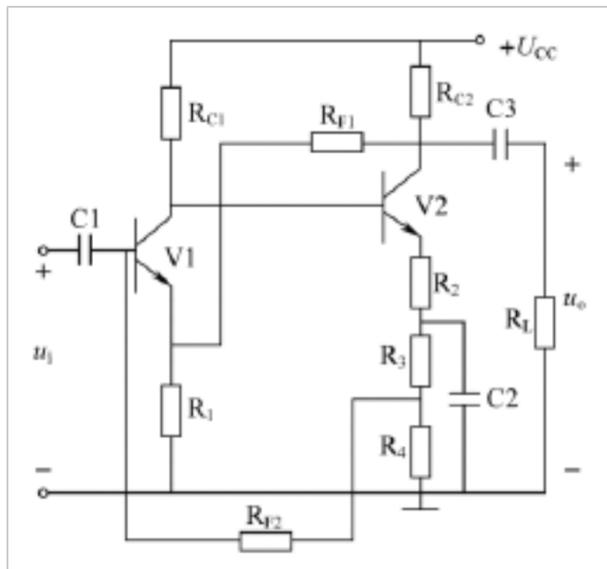
9. 在下图所示的电路中，  $R_{B1} = 60k \Omega$ ，  $R_{B2} = 20k \Omega$ ，  $R_C = 3k \Omega$ ，  $R_E = 2k \Omega$ ，  $R_L = 6k \Omega$ ，

$U_{CC} = 16\text{V}$ ,  $\beta = 50$ 。求：

- (1) 静态工作点；
- (2) 输入电阻和输出电阻；
- (3) 空载和负载两种情况下的电压放大倍数；
- (4) 若该三极管换成一只  $\beta = 30$  的同类型晶体三极管，问该放大电路能否正常工作；
- (5) 分析电路在环境温度升高时稳定静态工作点的过程。



10. 分析下图电路中  $R_{F1}$  和  $R_{F2}$  引入反馈的类型，并说明这些反馈对放大器性能有何影响。



第三章 集成运算放大器及其应用

一. 填空题 (共 20 道)

1. 差动放大器的共模抑制比定义为其\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_之比。其数值越高，则\_\_\_\_\_能力越强。理想情况下应是\_\_\_\_\_。

2. 两个大小\_\_\_\_\_且极性\_\_\_\_\_的输入信号称为共模信号；两个大小\_\_\_\_\_且极性\_\_\_\_\_的输入信号称为差模信号。

3. 放大直流信号时，放大器应采用的耦合方式为\_\_\_\_\_。

4. 集成运放有和两个输入端。

5. 所谓通用型，是指这种运放的\_\_\_\_\_基本上兼顾了各方面的使用要求，没有特别的\_\_\_\_\_，基本上能满足一般应用的需要。

6. 集成运算放大器一般由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_几部分组成。

7. 比例运算放大器的闭环电压放大倍数与集成运放本身的参数电阻的比值有关，这是引入的结果。

8. 理想集成运放工作在线性区时， $u_P = u_N$ ， $u_o =$ \_\_\_\_\_；当  $u_P < u_N$  时， $u_o =$ \_\_\_\_\_；而两个输入端的电流  $i_P = i_N =$ \_\_\_\_\_。

9. 分析集成运放时，通常把它看成是一个理想元件，即\_\_\_\_\_无穷大，\_\_\_\_\_无穷大，\_\_\_\_\_无穷大以及\_\_\_\_\_为零。

10. 集成运放工作在线性区的特点是输入电流\_\_\_\_\_和输出电阻\_\_\_\_\_；工作在线性区的特点：输出电压只有\_\_\_\_\_状态和净输入电流等于\_\_\_\_\_；在运算放大器电路中，集成运放工作在\_\_\_\_\_区，电压比较器工作在\_\_\_\_\_区。

11. 集成运放线性应用时，电路中必须引入\_\_\_\_\_才能保证集成运放工作在\_\_\_\_\_区；它的输出量与输入量成\_\_\_\_\_。集成运放非线性应用时，集成电路接成\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_状态，工作于\_\_\_\_\_。

区。它的输出量与输入量\_\_\_\_\_。

12. 为防止集成运放自激振荡，在补偿端子上接指定的\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_。

13. 由于运放\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的存在，当输入电压为零时，输出电压并不为零，为此，当输入信号为零时，需将输出电压调零。

14. 产生零漂的原因有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，其中主要原因是\_\_\_\_\_。

15. 衡量差动放大电路性能优劣的主要指标是\_\_\_\_\_。

16. 为了克服零点漂移，常采用\_\_\_\_\_差动放大电路和\_\_\_\_\_差动放大电路。

17. 集成运放封装有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、等多种。

18. 集成运放线性应用的两个重要概念为\_\_\_\_\_。

19. 一个理想运放应具备下列条件：（1）开环电压放大倍数 $A_{uo} =$ \_\_\_\_\_；（2）输入电阻 $r_{id} =$ \_\_\_\_\_；（3）输出电阻 $r_o =$ \_\_\_\_\_；（4）共模抑制比 $CMRR =$ \_\_\_\_\_。

20. 集成运放线性应用时，电路中必须引入\_\_\_\_\_才能保证集成运放工作在\_\_\_\_\_区；它的输出量与输入量成\_\_\_\_\_。集成运放非线性应用时，集成电路接成\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_状态，工作于\_\_\_\_\_区。它的输出量与输入量\_\_\_\_\_。

## 二. 选择题（共 20 道）

1. 差动放大器在差模输入时的放大倍数与电路中每一级基本放大电路的放大倍

数的关系为 ( )。

- A. 一半      B. 相等      C. 二者之和      D. 二者之积

2. 差动放大器是利用 ( ) 抑制零漂的。

- A. 电路的对称性      B. 共模负反馈  
C. 电路的对称性和共模负反馈      D. 差模负反馈

3. 长尾式差动放大电路中引入 $R_E$ 的原因是 ( )

- A. 提高差动放大电路的对称性以抑制零漂  
B. 引入差模信号的负反馈以抑制零漂  
C. 减小每只晶体管集电极对地所产生的零漂  
D. 对差模信号和共模信号作用相同

4. 直流放大器级间常采用 ( ) 耦合方式。

- A. 阻容      B. 变压器      C. 直接      D. 光电

5. 在运算电路中，集成运放工作在 ( )。

- A. 饱和区      B. 开关状态      C. 放大区      D. 截止区

6. 集成运放制造工艺使得同类半导体管的 ( )。

- A. 指标参数准确      B. 参数不受温度影响      C. 参数一致性好。

7. 输入失调电压越大表示运放 ( )。

- A. 放大倍数越大  
B. 输入差放级的 $U_{BE}$ 的失配越严重  
C. 输入差放级的不对称程度越严重

8. 用集成运算放大器组成模拟信号运算电路时，通常工作在 ( )。

- A. 线性区      B. 非线性区      C. 饱和区      D. 放大状态

9. 若一个实际的运算放大器越接近理想运放, 则它的( )。

A.  $A_{uo}$  越小,  $r_{id}$  越高                      B.  $A_{uo}$  越大,  $r_{id}$  越高

C.  $A_{uo}$  越大,  $r_{id}$  越小

10. 反相比例运算电路的一个重要特点是( )。

A. 反相输入端为虚地                              B. 输入电阻大

C. 电流并联负反馈                              D. 电压串联负反馈

11. 判断理想运放是否工作在线性区方法是( )。

A. 看是否引入负反馈                              B. 看是否引入正反馈

C. 看是否开环                                      D. 看是否闭环

12. 过零比较器实际上是( )比较器。

A. 单门限                      B. 双门限                      C. 无门限

13. 不属于集成运放保护电路的是( )。

A. 防止电源极性接反的保护                      B. 输入、输出保护电路

C. 过压保护电路                                      D. 过流保护电路

14. 集成运放的保护有( )。

A. 电源接反    B. 输入过压

C. 输出短路    D. 自激振荡

15. 所谓差模输入信号是指两输入信号为( )。

A. 大小和相位都相同                      B. 相位相反                      C. 大小相同, 相位相反

16. 选用差动放大电路的原因( )。

A. 克服温漂    B. 提高输入电阻

C. 提高放大倍数    D. 减小输出电阻

17. 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。

18. 高精度型集成运放属于( )型。

- A. 通用型 B. 专用型                      C. 大功率型

19. 不属于集成运放的主要参数是( )。

- A. 输入失调电压                      B. 输入失调电流  
C. 输入偏置电流                      D. 输入偏置电压

20. 集成运算电压跟随器应是( )。

- A.  $A_{uf} = 1$                       B.  $A_{uf} = \infty$                       C.  $A_{uf} = -1$                       D.  $A_{uf} = 0$

### 三. 判断题 (共 20 道)

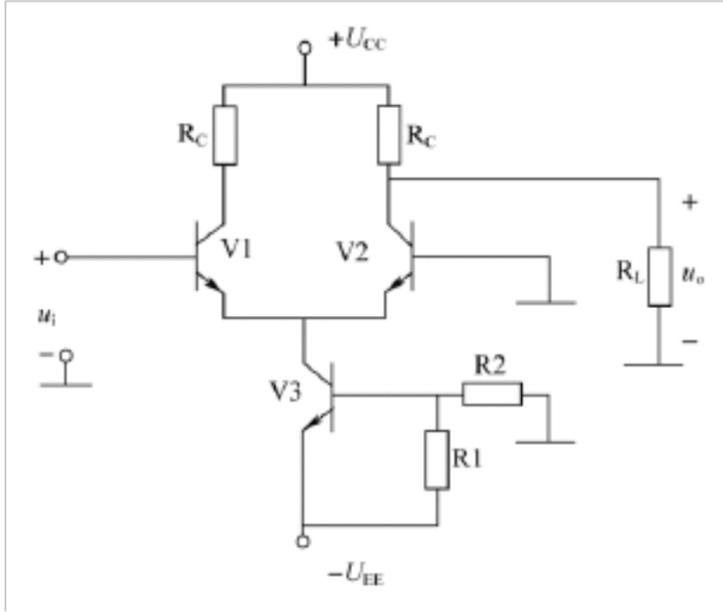
1. ( ) 变压器耦合能使零点漂移信号传递到后级。
2. ( ) 具有恒流源的差动放大电路, 会影响差模信号的放大。
3. ( ) 只要有信号输入, 差动放大电路就可以有效地放大输入信号。
4. ( ) 零漂是指输出端电压缓慢的不规则的变化。
5. ( ) 直接耦合放大电路是把第一级的输出直接加到第二级的输入端进行放大的电路。
6. ( ) 集成运放组件中的电阻阻值不宜超过  $20K\Omega$ , 需用高阻时, 多用外接电阻或晶体管代替。
7. ( ) 因为集成运放的实质是高放大倍数的多级直流放大器, 所以它只能放大直流信号。
8. ( ) 开环差模电压增益越高, 构成的电路运算精度越高, 工作也越稳定。

9. ( ) 集成运算放大器是具有高放大倍数的直接耦合放大电路。
10. ( ) 集成运放工作在线性状态下，要实现信号运算时，两个输入端对地的直流电阻必须相等，才能防止偏置电流带来的运算误差。
11. ( ) 运算放大器的输出电压在相位上与同相输入电压反相，与反相输入端的输入电压同相。
12. ( ) 理想集成运放的同相输入端和反相输入端之间不存在“虚短”、“虚断”现象。
13. ( ) 利用电压比较器可将矩形波变换成正弦波。
14. ( ) 电压比较器是集成运放的线性应用。
15. ( ) 集成运放非线性应用时，输出电压只有两种状态，即等于 $+U_{om}$ 或 $-U_{om}$ 。
16. ( ) 在反相加法运算电路中，集成运放的反相输入端为虚地，流过反馈电阻的电流基本上等于各输入电流之和。
17. ( ) 集成运放在温度漂移可用外接调零装置来补偿。
18. ( ) 集成运放的保护是利用二极管的限幅电路来实现的。
19. ( ) 集成运放的调零都是通过调整调零电位器的阻值来实现的。
20. ( ) 为防止自激，集成运放的补偿电容若制作在内部，无需外部补偿。

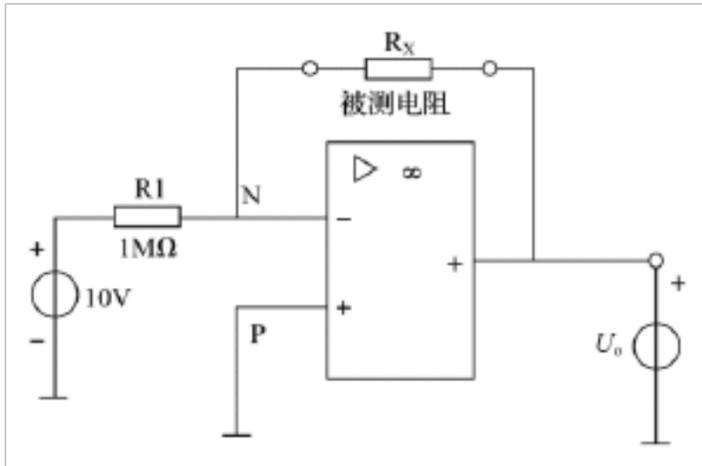
#### 四. 综合题(共 8 道)

1. 根据下图所示回答:

- (1) 电路所采用的是何种输入、输出方式?
- (2) 输出电压与输入电压是同相还是反相?
- (3) 三极管V3起什么作用?



2. 下图所示为应用运算放大器测量电阻的原理电路，输出端接电压表，当电压表指示5V时，试计算被测电阻 $R_x$ 的阻值。



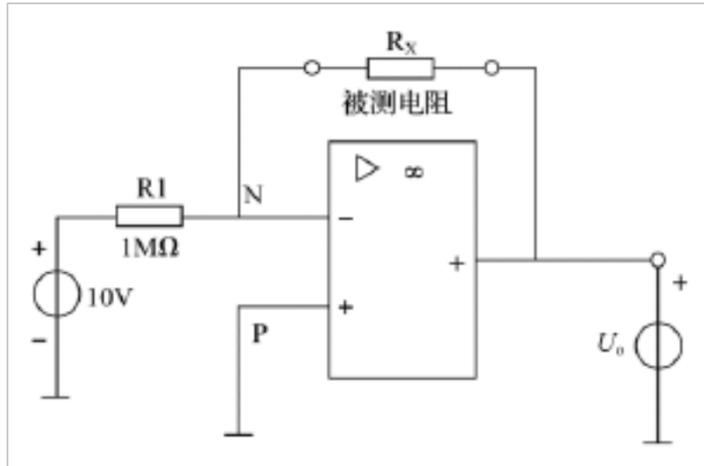
3. 画出输出电压与输入电压满足下列关系式的集成运放电路：

(1)  $u_o / u_i = -1$

(2)  $u_o / u_i = 1$

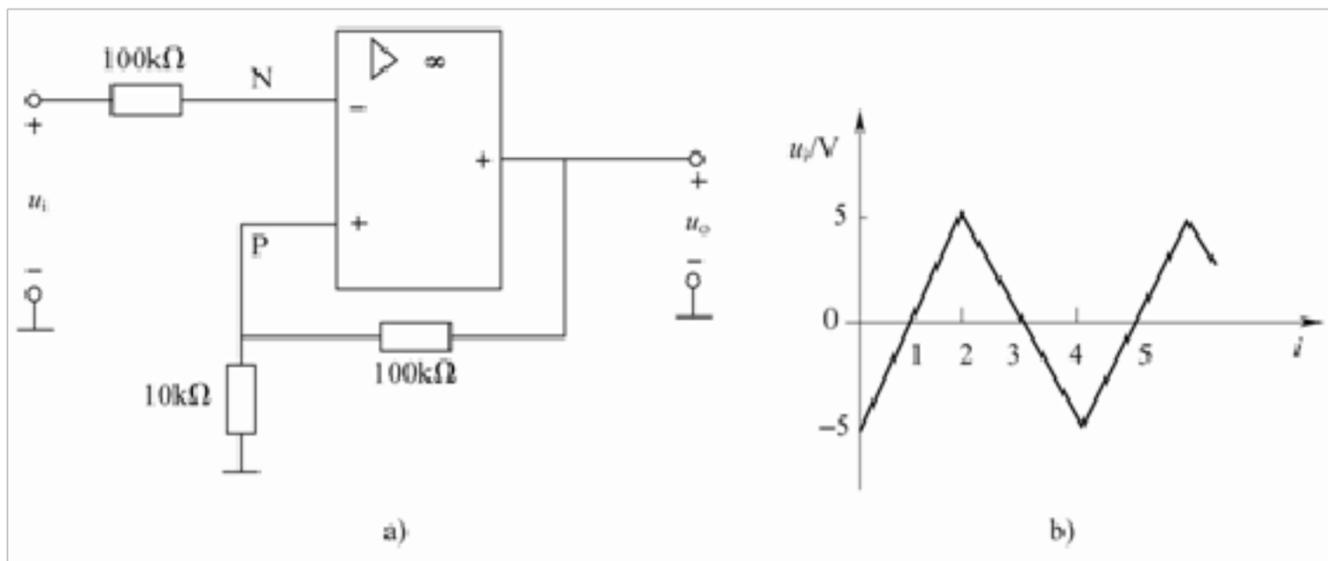
(3)  $u_o / u_i = 20$

4. 下图所示为应用运算放大器测量电阻的原理电路，输出端接电压表，当电压表指示5V时，试计算被测电阻 $R_x$ 的阻值。



5. 什么叫“虚短”、“虚地”？什么叫“虚断”？在什么情况下存在“虚地”？

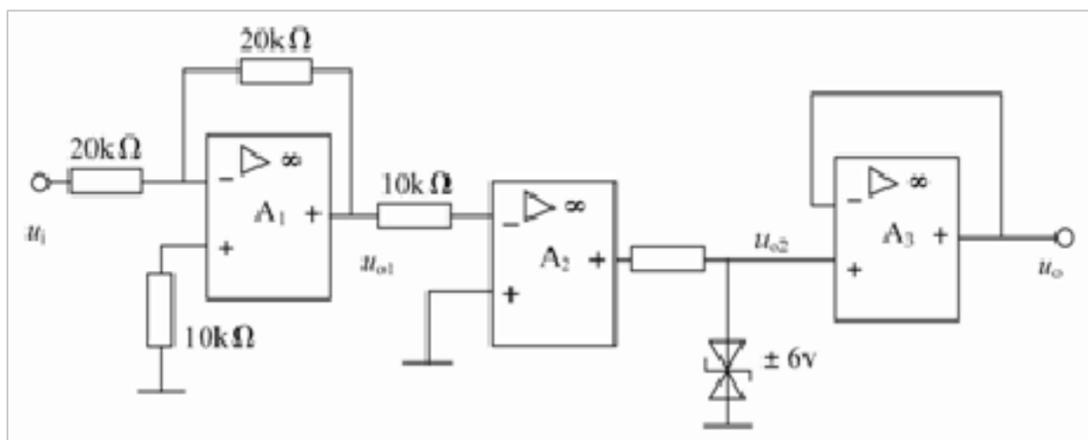
6. 画出下图a所示电路的输出电压波形，假设输入电压 $u_i$ 的波形如下图b所示，放大器最大输出电压为 $\pm 10V$ 。



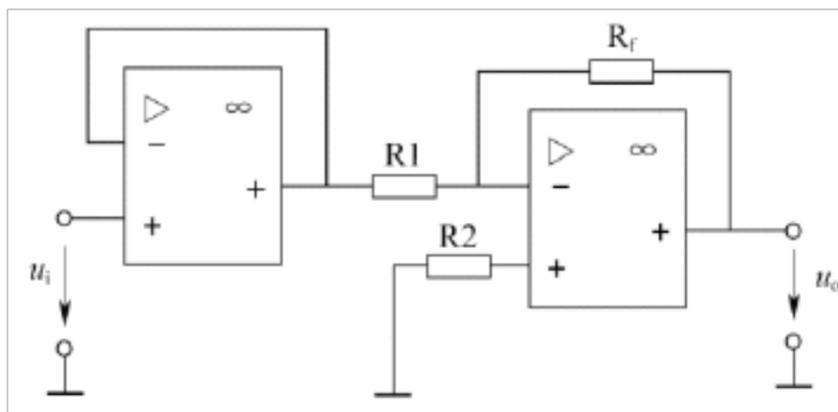
7. 在下图所示电路中， $A_1 \sim A_3$ 均为理想放大器，其最大输出电压幅度为 $\pm 12V$

(1)  $A_1 \sim A_3$ 各组成何种基本应用电路？

(2)  $A_1 \sim A_3$ 分别工作在线性区还是非线性区？



8. 在下图中，已知 $R_f = 2R_1$ ， $u_i = -2V$ 。试求输出电压 $u_o$ 。



#### 第四章 正弦波振荡电路

##### 一. 填空题 (共 20 道)

1. 振荡电路除满足相位平衡条件之外，起振时需满足\_\_\_\_\_，起振后，当满足\_\_\_\_\_时，输出将维持一定的幅度作等幅振荡。
2. 正弦波振荡器是用来产生一定频率和幅度的正弦信号的装置。之所以能输出信号，是因为电路满足了\_\_\_\_\_条件。
3. 正弦波振荡器由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成，其中\_\_\_\_\_是为了满足振荡的相位平衡条件，\_\_\_\_\_是为了满足振荡的幅度平衡条件，\_\_\_\_\_是为了实现单一频率的正弦波振荡。
4. 正弦波振荡电路是一种能量转换装置，它无需外加\_\_\_\_\_信号，就能通过电路自身的正反馈把\_\_\_\_\_转变为\_\_\_\_\_。
5. \_\_\_\_\_振荡电路振荡频率在几十 MHz 以下，\_\_\_\_\_振荡电路振荡频率可达 1MHz 至几十 MHz，\_\_\_\_\_振荡电路振荡频率达 100MHz 以上。
6. 在变压器反馈式振荡器中，\_\_\_\_\_实现了放大作用，\_\_\_\_\_实现了正反馈作用，\_\_\_\_\_实现了选频作用，用三极管的\_\_\_\_\_特性实现稳幅。
7. 当  $f = \frac{1}{2RC}$  时，RC串并联选频网络的相位角为\_\_\_\_\_。
8. RC桥式振荡器中的RC串并联选频网络，在  $f = \frac{1}{2RC}$  时反馈网络的相移

$\phi_F =$  \_\_\_\_\_, 反馈系数  $F =$  \_\_\_\_\_, 因此, RC桥式振荡器中放大器必须满足电压放大倍数  $A$  \_\_\_\_\_, 相位差  $\phi_A =$  \_\_\_\_\_, 才能满足振荡平衡条件。

9. RC 正弦波振荡电路是利用 R 和 C 组成 \_\_\_\_\_。一般用来产生 \_\_\_\_\_ 以下的低频正弦波信号。

10. 石英晶体振荡器有两个谐振频率, 一个是, 此时它等效于; 另一个是, 此时它等效为。

11. 石英晶体振荡器在  $f < f_s$  时, 等效电路呈 \_\_\_\_\_ 性  $f_s < f < f_p$  时, 等效电路呈 \_\_\_\_\_ 性。  $f > f_p$  时, 等效电路呈 \_\_\_\_\_ 性。  $f = f_s$  时, 等效电路呈 \_\_\_\_\_ 性。

12. 石英晶体振荡器有两个谐振频率, 即 \_\_\_\_\_ 谐振频率 ( $f_s =$  \_\_\_\_\_) 和 \_\_\_\_\_ 谐振频率 ( $f_p =$  \_\_\_\_\_), 因为  $C_0 \gg C$ , 所以  $f_s$  与  $f_p$  非常 \_\_\_\_\_。

13. RC桥式振荡器是由 \_\_\_\_\_ 和具有选频作用的 \_\_\_\_\_ 网络组成, 振荡频率  $f =$  \_\_\_\_\_。

14. LC 正弦波振荡器主要用来产生 \_\_\_\_\_ 以上的高频振荡信号。

15. 电感三点式 LC 正弦波振荡器中, 电感线圈三端分别与晶体三极管的 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 相接。

16. 振荡电路的幅度平衡条件为 \_\_\_\_\_; 相位平衡条件为 \_\_\_\_\_。对一个振荡电路来说, 必须 \_\_\_\_\_, 电路才能振荡。

17. 正弦波振荡器基本组成有、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

18. 选频网络由 L 和 C 元件组成的振荡器称为 \_\_\_\_\_ 振荡器。LC 正弦波振

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328031101135007001>