

上海交通大学试卷(A 卷)

(2013 至 2014 学年第二学期)

一、选择题 (20 分, 每小题 2 分)

1. 本征半导体的载流子浓度与温度的关系: ()
A. 成指数关系; B. 成线性关系; C. 成对数关系; D. 成平方关系
2. 半导体的导电性能受哪种物理现象的影响最小: ()
A. 空气压力; B. 温度; C. X 射线辐射; D. 磁场
3. 杂质半导体中多子和少子受温度的影响关系
A. 多子浓度受温度的影响小, 少子浓度受温度的影响大;
B. 多子浓度受温度的影响大, 少子浓度受温度的影响小;
C. 多子浓度受温度的影响小, 少子浓度受温度的影响小;
D. 多子浓度受温度的影响大, 少子浓度受温度的影响大;
4. 生在未外加电压的 PN 结中, 对载流子的描述那个是正确的: ()
A. 存在多子的扩散运动、少子的漂移运动, 两者数量正好相等, 达到动态平衡;
B. 只存在多子的扩散运动, 无少子的漂移运动;
C. 只存在少子的扩散运动, 无多子的漂移运动;
D. 存在少子的扩散运动、多子的漂移运动, 两者数量正好相等, 达到动态平衡;
5. PN 结击穿时那种说法是不正确的: ()
A. 在高掺杂的情况下, 因耗尽层宽度很窄, 产生的击穿通常是齐纳击穿;
B. 在掺杂浓度低的情况下, 耗尽层宽度较宽, 产生的击穿通常是雪崩击穿;
C. 雪崩击穿的电压温度系数是正的, 齐纳击穿的电压温度系数是负的;
D. 雪崩击穿的电压温度系数是负的, 齐纳击穿的电压温度系数是正的;
6. 二极管的最高工作频率是由于_____作用决定的
A. 其 PN 结电容; B. 击穿电压; C. 工作电流; D. 导通压降
7. 使晶体管工作在放大状态的外部条件是: ()
A. 发射结正向偏置, 集电结反向偏置; B. 发射结反向偏置, 集电结正向偏置;
C. 发射结正向偏置, 集电结正向偏置; D. 发射结反向偏置, 集电结反向偏置;
8. 温度对二极管的正向导通压降的影响: ()
A. 正温度系数, 温度升高 1°C , 正向导通压增加约 2-2.5mV;

B. 负温度系数，温度升高 1°C ，正向导通压降下降约 $2\sim 2.5\text{mV}$ ；

C. 与温度关系不大，导通压降变化是随机的；

D. 与温度无关，正向导通压降不变。

9. 绝缘栅型场效应管的栅源极电阻通常在哪个数量级：（ ）

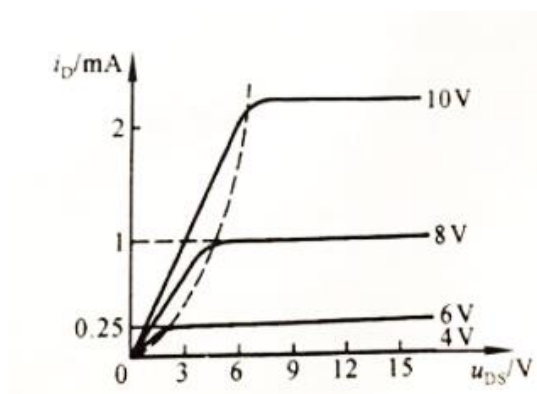
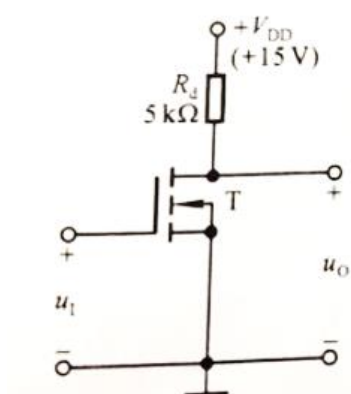
A. $10^3\ \Omega$ ； B. $10^6\ \Omega$ ； C. $10^7\ \Omega$ ； D. $10^{10}\ \Omega$

10. 有一种线性稳压电源叫 LDO（低压差输出的稳压电源），其电压调整管是由（ ）构成的。

A. NPN 晶体管； B. PNP 晶体管； C. 达林顿晶体管； D. MOS 管

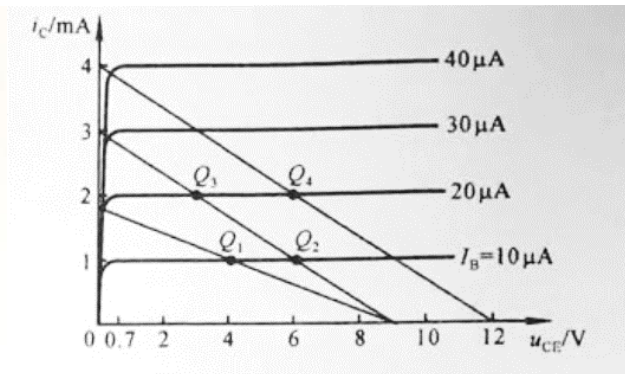
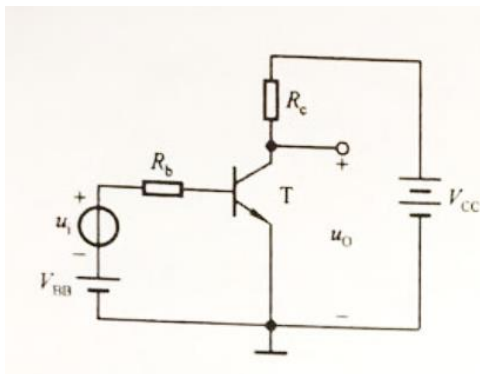
二、填空题（20 分，每格 0.5 分）

1. 某管子的工作电路如下左图所示，其输出特性曲线如下右图所示：



该晶体管为_____沟道_____型_____场效应管，其开启电压 $U_{GS(th)} = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$ ；当 $u_i = 0\text{V}$ 时， $u_o = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$ ，管子处在_____（填夹断、恒流、可变电阻，下同）状态（区）；当 $u_i = 8\text{V}$ 时， $u_o = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$ ，管子处在_____状态（区）；当 $u_i = 10\text{V}$ 时， $u_o = \underline{\hspace{1cm}}\text{V}$ ，管子处在_____状态（区）；

2. 晶体管放大电路如下左图所示，其输出特性曲线如下右图所示，由于电路参数的变化，使其静态工作点从 Q1 到 Q4 发生相应的变化，假定管子的饱和压降 $U_{CES} = 0.7\text{V}$ ：



当静态工作点由 Q_1 移到 Q_2 是_____变化造成的；
 当静态工作点由 Q_2 移到 Q_3 是_____变化造成的；
 当静态工作点由 Q_3 移到 Q_4 是_____变化造成的；
 从输出电压的角度看，_____（选填 Q_1 - Q_4 ）最容易产生截止失真；_____最容易产生饱和失真；
 _____最大不失真输出电压 U_{om} 最大，约为_____V，对于图中 Q_4 ，
 V_{CC} =_____V, R_c =_____K Ω

3. 晶体管的共基、共射、共集放大电路中，_____电路既能放大电流又能放大电压，输入电阻居三种电路之中，输出电阻较大，频带较窄；_____电路只能放大电流不能放大电压，是三种接法中输入电阻最大、输出电阻最小，并具有电压跟随的特点，该电路常用于多级电压放大电路_____级（部分）和_____级（部分）；_____电路只能放大电压不能放大电流，输入电阻小，_____特性是三种电路中最好的。

4. 场效应管与晶体管（双极型管）相比，组成的放大器电路中，_____具有高输入电阻的特点，_____管电路噪声低，_____管电路温度稳定差，_____管电路抗辐射能力差。

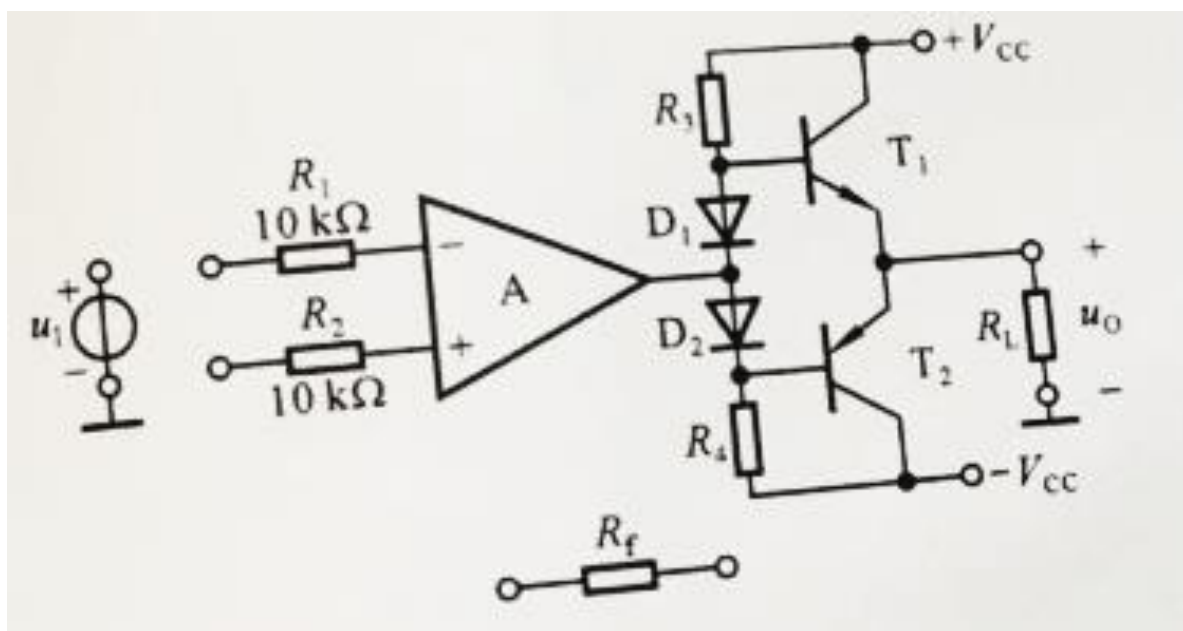
5. 双极性晶体管共射放大电路中，静态工作点对放大倍数的影响，在保证无失真的情况下，发射极电流变大，放大倍数变_____（大或小）；同样不失真情况下，升高电源电压，放大倍数变_____，通频带变_____。

6. 晶体管中存在三个频率参数，分别是 f_α ， f_β ， f_t 其大小从小到大排列是_____。

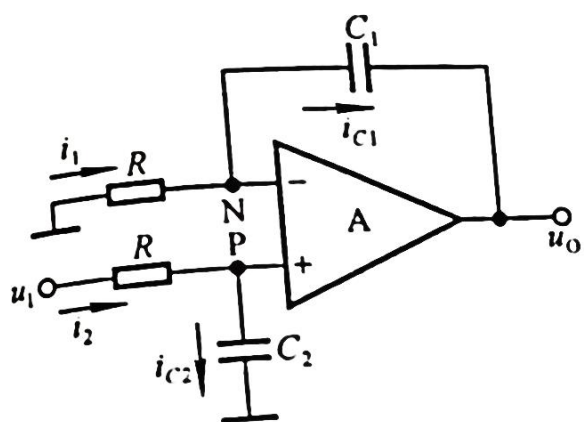
7. 放大电路引入负反馈后，_____放大倍数稳定性，_____频带，_____非线性失真，从输入方面，_____负反馈降低输入电阻，_____负反馈提高输入电阻；从输出方面_____负反馈增大输出电阻，_____负反馈减少输出电阻。

三、（15 分）在下图分析及连线，完成：

1. 连线，要求使电路具有电压放大功能，同时具有较高的输入电阻，较低的输出电阻；
2. 使得电路的放大倍数为 $|\dot{A}_u| = \frac{\dot{u}_o}{\dot{u}_i} = 30$ ，则 R_f 应取多少？
3. T1T2 组成的电路名称是什么，简述其工作原理，对管子有什么要求？
4. 电路中 D1D2 的作用是什么？
5. 若 T1T2 管子的饱和压降为 1V， $V_{CC}=16V$ 最大不失真输出电压的幅值为多少？ $R_L=10\Omega$ ，最大输出功率多少？
6. 结合问题 2、5，此时最大输入电压的幅值为多少？

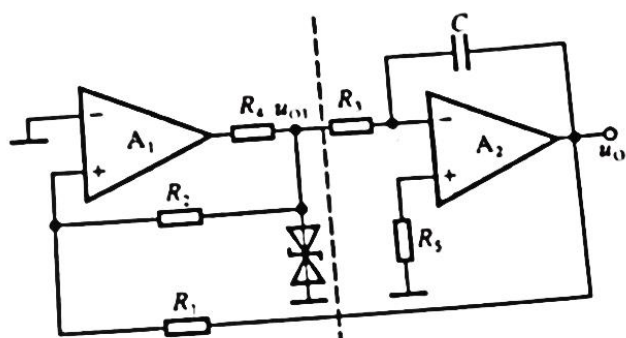


四、（10 分）推导下图的输入 u_i 与输出 u_o 的关系式，其中 $C_1=C_2=C$ ，并说明电路具有什么功能。



五、（15 分）分析计算下图电路

1. A1 组成的是什么电路，画出其输入 u_o 输出 u_{o1} 的关系曲线；
2. A2 组成电路是什么电路，写出其输入 u_{o1} 和输出 u_o 之间的关系式；
3. 说明整个电路的功能，写出输出 u_o 信号的频率计算公式；
4. 在同一时间轴上，定性画出 u_{o1} 和 u_o 的波形；
5. 如何改变输出 u_o 的幅值，如何改变输出的频率？



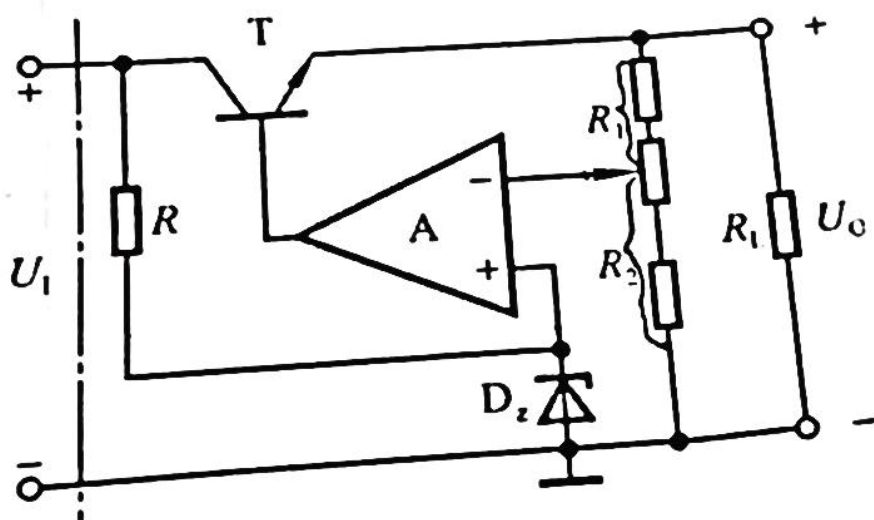
六、（10 分）下图中， D_z 的稳压电压为 $U_z=4V$ ，晶体管的饱和管压降为 $1V$ ， R_1R_2 为如图所示：

1. 求输出电压的 U_o 的表达式；

2. 说明电路中输出电压 U_o 的稳定的工作原理及电路的功能；

3. 若输入电压为 $U_i=12V$ ，输出 U_o 为 $8V$ ， $R_L=8\Omega$ ，功率管 T 能提供足够的电流（未饱和），

R_1R_2 如何取值？电路的输入功率为多少，输出功率（ R_L 负载消耗功率）为多少？管子 T 的耗散功率多少，电路的效率为多少？（假定运放 A 、电阻 R_1 、 R_2 、 R ，二极管 D_z 的消耗功率忽略不计）



七、（10 分）分析下图电路，回答下列问题：

1. 图中 m 为何电路？
2. 图中 A_1 组成的部分有何功能？
3. 图中 A_2 组成的部分有何功能？
4. 图中 A_3 组成的部分有何功能？
5. 图中 A_4 组成的部分有何功能？
6. 整个电路有何功能？

