

问题 1

得 3 分，满分 3 分

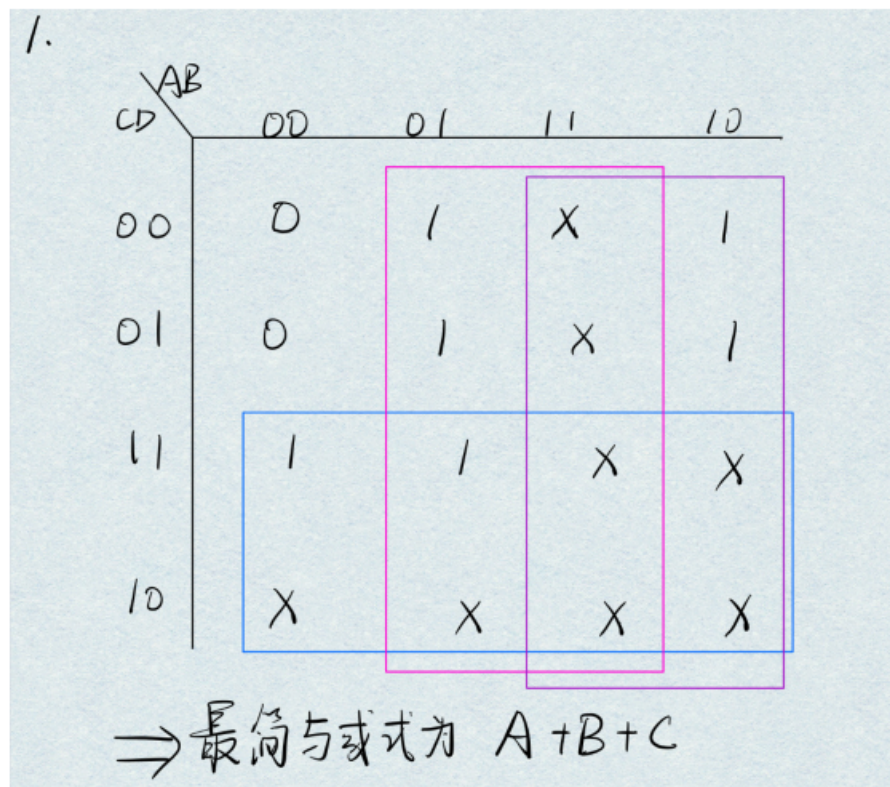
已知逻辑函数  $F(A,B,C,D) = \sum m(2,3,4,5,7,8,9)$ ，输入  $ABCD$  为 8421BCD 码，约束条件为  $C\bar{D} = 0$ ，其最简与或式为\_\_\_\_\_。

- A.  $AB+C$       B.  $\bar{A}\bar{C} + \bar{A}B + A\bar{B}\bar{C}$       C.  $A+B+C$       D. 以上都不对

所选答案： C. C

解析：

本题选 c。由于只存在四个逻辑变量，并且含有约束条件，故以卡诺图的形式进行化简，过程如下图：



问题 2

得 3 分，满分 3 分

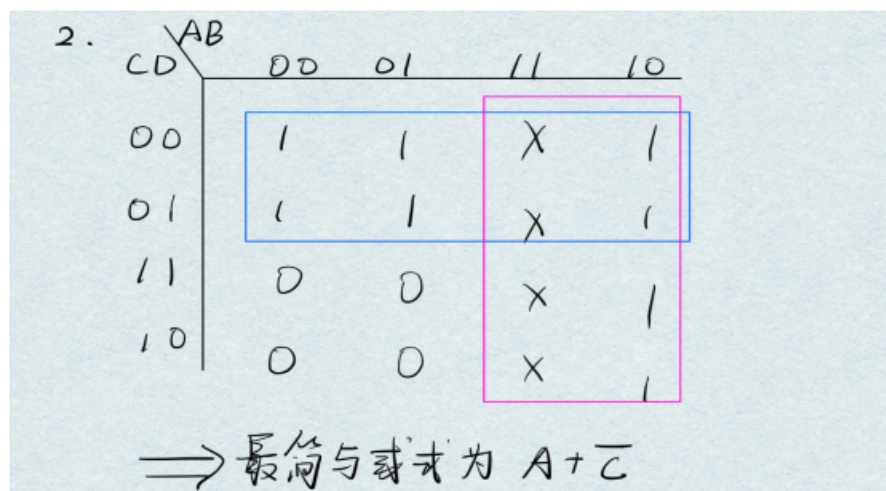
函数  $F(A,B,C,D) = \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}C + B\bar{C}$ ，约束项  $AB=0$ ，其最简与或式为\_\_\_\_\_。

- A.  $AB+C$       B.  $\bar{A}\bar{C} + A\bar{B}$       C.  $A + \bar{C}$       D. 以上都不对

所选答案： C. C

解析：

本题选 c。由于只存在四个逻辑变量，并且含有约束条件，故以卡诺图的形式进行化简，过程如下图：



问题 3

得 3 分，满分 3 分

已知函数  $F(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{B}\bar{C}D$ ，约束条件为  $CD=0$ ，则该函数的

最简与或式为\_\_\_\_\_。

A.  $AB+C$

B.  $\bar{A}B + D$

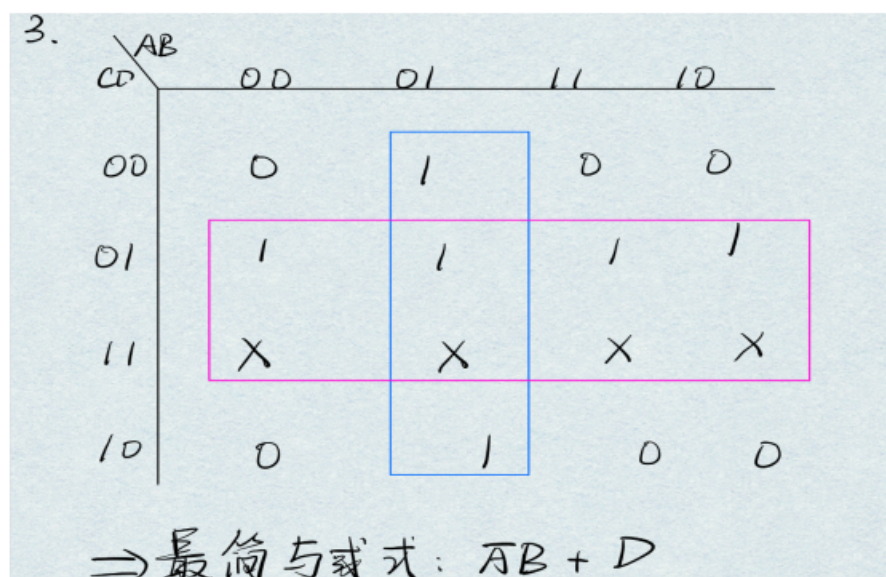
C.  $\bar{A}C + \bar{A}B + A\bar{B}D$

D. 以上都不对

所选答案： B. B

解析：

本题选 B。由于只存在四个逻辑变量，并且含有约束条件，故以卡诺图的形式进行化简，过程如下图：



问题 4

得 3 分，满分 3 分

若  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  都是 4bit 的输入矢量，下面哪一种表达形式是正确的\_\_\_\_\_。

- A. input P[3:0],Q,R;                      B. input P,Q,R[3:0];  
C. input P[3:0],Q[3:0],R[3:0];        D. input [3:0] P,Q,R;

所选答案: D. D

解析:

I/O 说明的格式为:

- (1) 输入口: input [信号位宽-1:0] 端口名;  
(2) 输出口: output[信号位宽-1:0] 端口名;

故该题选 D

问题 5

得 3 分，满分 3 分

Verilog HDL 中， $b$  被赋成新值  $a$  的操作并不是立刻完成，而是在块结束时才完成，且块内多条赋值语句在块结束时同时赋值的形式，被称为\_\_\_\_\_，赋值语句为\_\_\_\_\_。

- A. 非阻塞赋值方式， $b <= a$ ;        B. 非阻塞赋值方式， $b = a$ ;  
C. 阻塞赋值方式， $b <= a$ ;        D. 阻塞赋值方式， $b = a$ ;

所选答案: A. A

解析:

非阻塞赋值( $b <= a$ )的赋值方式:

- (1) 在语句块中，上面语句所赋予的变量值不能立即就为下面的语句使用;  
(2) 块结束后才能完成这次赋值操作，而所赋的变量值是上一次赋值所得到的;  
(3) 在编写可综合的时序逻辑模块时，这是最常用的赋值方法。

故选 A。

问题 6

得 3 分，满分 3 分

TTL 逻辑门电路的输入端悬空，相当于输入\_\_\_\_\_。

- A. 高电平        B. 低电平        C. 电平不确定        D. 以上都不对。

所选答案: A. A

解析:

对于 TTL 逻辑门电路而言，如果某个输入端悬空，对应晶体管的发射结偏置电压为 0，工作在截止状态，与接高电平时的效果相同，因此，TTL 逻辑门的输入端悬空等效接高电平（逻辑“1”）。

故选 A。

问题 7

得 3 分，满分 3 分

CMOS 逻辑门电路的输入端悬空，相当于输入\_\_\_\_\_。

- A. 高电平      B. 低电平      C. 电平不确定      D. 以上都不对。

所选答案: C. C

解析:

CMOS 流入电流基本为 0，输入端通过电阻接地或接电源时，对电阻值无严格限制，但 CMOS 逻辑门输入端不允许悬空，一旦悬空，会使得输入电平不定，影响正常的逻辑功能。故选 C。

问题 8

得 3 分，满分 3 分

\_\_\_\_\_系数反映了逻辑门的带负载能力，是指逻辑门能够驱动同类门的最大个数。

- A. 输入      B. 输出      C. 扇入      D. 扇出。

所选答案: D. D

解析:

扇出系数:反映了逻辑门的带负载能力,是指一个逻辑门能够驱动同类型逻辑门的个数,用  $N_0$  来表示。故选 D。

问题 9

得 3 分，满分 3 分

输出端直接相连可以实现“线或”功能的逻辑门是\_\_\_\_\_门。

- A. TTL OC      B. CMOS OD      C. ECL      D. 三态。

所选答案: C. C

解析:

ECL 输出端可以直接相连，实现线或（WIRED-OR）逻辑，故选 C。

问题 10

得 3 分，满分 3 分

某两输入 TTL 与非门，其中一个输入端 A 接低电平 0.2V，另一个输入端 B 悬空，用万用表测量 B 端的电压，最可能的值为\_\_\_\_\_。

- A. 0.2V      B. 0.7V      C. 1.8V      D. 3.6V。

所选答案: A. A

问题 11

得 3 分，满分 3 分

某两输入 TTL 与非门，其中一个输入端 A 通过  $5k\Omega$  电阻接地，另一个输入端 B 悬空，用万用表测量 B 端的电压，最可能的值为\_\_\_\_\_。

- A. 0.7V      B. 1.4V      C. 2.1V      D. 3.6V

所选答案: B. B

解析:

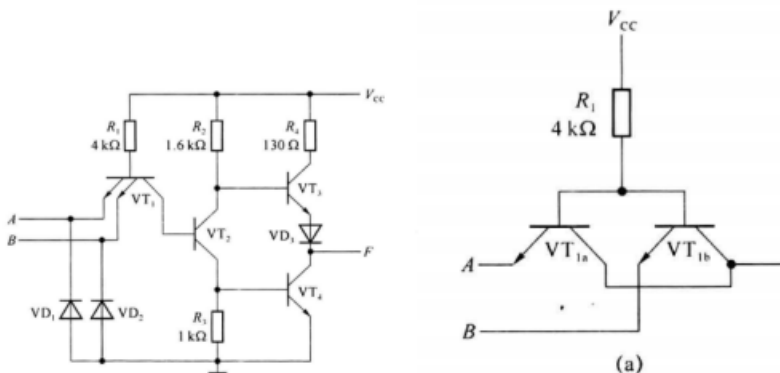
两输入 TTL 与非门如下左图所示，晶体管  $VT_1$  如下右图所示。

第 10 题输入端 A 接低电平 0.2V，晶体管  $VT_1$  深度饱和， $V_{T_{be}} = 0.2V + 0.7V = 0.9V$ 。

由于输入端 B 悬空，故  $V_b = 0.9V - 0.7V = 0.2V$ 。或故根据  $VT_1$  的等效电路图可以得出，

$V_b \approx V_d = 0.2V$ ，选 A。

第 11 题输入端 A 通过电阻接地等效于接入逻辑“1”，输入端 B 悬空等效于接入逻辑“1”， $VT_1$  的发射结反偏，处于反向放大状态，故 B 端测量的电势  $V_b \approx 2V_{BE} = 1.4V$ ，选 B。

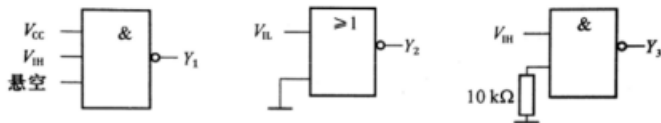


问题 12

得 3 分，满分 3 分

74H 系列 TTL 门电路如下所示，则各门电路的输出状态依次是\_\_\_\_\_。

- A. 0, 1, 0      B. 1, 0, 1      C. 0, 1, 1      D. 以上都不对



所选答案: A. A

解析:

(1) TTL与非门悬空相当于接入高电平,  $I_1$  对应的 3 个输入端都为高电平, 故  $I_1=0$ ;

(2) TTL或非门接地相当于接入低电平,  $I_2$  对应的 2 个输入端都为低电平, 故  $I_2=1$ ;

(3) TTL与非门接高电阻再接地相当于接入高电平,  $I_3$  对应的 2 个输入端都为高电平,

故  $I_3=0$ 。

故选 A。

#### 问题 13

得 3 分, 满分 3 分

TTL 三态门有三个状态, 分别为 0 态、1 态和\_\_\_\_\_。

A. 不定态      B. 任意态      C. 暂稳态      D. 高阻态。

所选答案: D. D

解析:

TTL 三态门分为 0,1,高阻态 z 三种状态。

#### 问题 14

得 3 分, 满分 3 分

若某 TTL 门电路输出端最大灌电流负载能力为 8mA(流入输出端), 最大拉电流负载能力为-2mA(流出输出端); 其输入端为高电平时最大输入电流为 0.1mA(流入输入端), 输入端为低电平时最大输入电流为-1mA, 则该门电路的扇出系数为\_\_\_\_\_。

A. 8      B. 20      C. 2      D. 80。

所选答案: A. A

解析:

$$\text{在输出高电平时, } N_{OH} = \left| \frac{I_{OH\max}}{I_{IH\max}} \right| = \frac{2mA}{0.1mA} = 20;$$

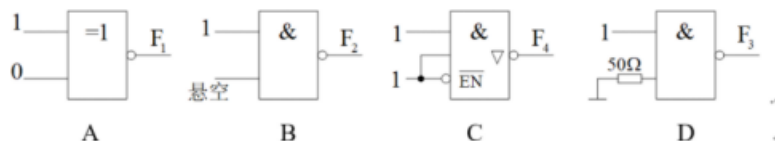
$$\text{在输出低电平时, } N_{OL} = \left| \frac{I_{OL\max}}{I_{IL\max}} \right| = \frac{8mA}{1mA} = 8;$$

所以  $N_O = \left[ \{N_{OH}, N_{OL}\}_{\min} \right] = 8$ , 故选 A。

# 问题 15

得 3 分，满分 3 分

在下图所示的 TTL 门电路中，输出为高电平的有\_\_\_\_\_。



所选答案: D, D

解析:

由题，TTL 门接地相当于接入低电平，接高电阻再接地相当于接入高电平，故 A,B,C,D 输出分别为 0,0,z,1，选 D。

# 问题 16

得 3 分，满分 3 分

在不影响逻辑功能的情况下，CMOS 与非门多余的输入端可以\_\_\_\_\_。

- A.接高电平      B.接低电平      C.悬空      D.经电阻接地。

所选答案: A, A

解析:

CMOS 不能悬空，且不能影响与非逻辑功能，故 CMOS 多余的输入端只能接高电平。

# 问题 17

得 3 分，满分 3 分

和 CMOS 相比，ECL 最突出的优势在于\_\_\_\_\_。

- A.可靠性高      B.工作速度快      C. 功耗低      D.抗干扰能力强。

所选答案: B, B

解析:

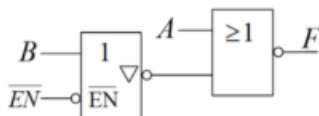
ECL 电路中的晶体管都工作在放大区或浅截止区，工作速度很快， $t_{PD} < 1ns$ 。CMOS 具有功耗低，强抗干扰能力、宽电压范围、制造工艺简单、集成度高等优势。

问题 18

得 3 分, 满分 3 分

在下图所示的 TTL 门电路中, 当  $\overline{EN} = 1$  时, 电路的逻辑功能为\_\_\_\_\_。

- A.  $F = \overline{A+B}$       B.  $F = \overline{A+B}$       C.  $F = \overline{A}$       D.  $F = 0$ 。



所选答案: D. D

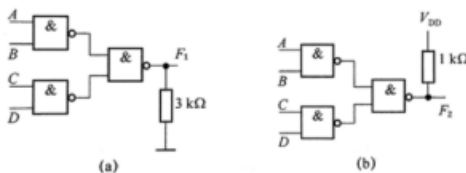
解析:

$\overline{EN}=1$ 时, 第一级电路输出为高阻态  $z$ , 第二级电路相当于与第一级电路断开。由于 TTL 悬空等效于接入高电平, 故  $F$  的值恒为 0。

问题 19

得 3 分, 满分 3 分

由 TTL 门组成的电路如下图所示, 已知  $V_{DD}=5V$ ,  $I_{OH}=0.4mA$ ,  $I_{OL}=15mA$ ,  $V_{OH} \geq 3.5V$ ,  $V_{OL} \leq 0.3V$ , 则能正常工作的电路为\_\_\_\_\_。



所选答案: B. b

解析:

(a) 假设输出为高电平, 则  $V_{F1max} = I_{OH} \times 3k\Omega = 1.2V < V_{OHmin}$ , 故无法正常工作。

(b) 假设输出为高电平, 则  $V_{F2max} = V_{DD} - I_{OH} \times 1k\Omega > V_{OHmin}$ , 正常工作;

假设输出为低电平, 则  $V_{F2min} = V_{DD} - I_{OL} \times 1k\Omega < V_{OLmax}$ , 正常工作。

故 B 能正常工作。

问题 20

得 3 分, 满分 3 分

通过适当连接和控制, 可以实现双向传输数据的门电路是\_\_\_\_\_。

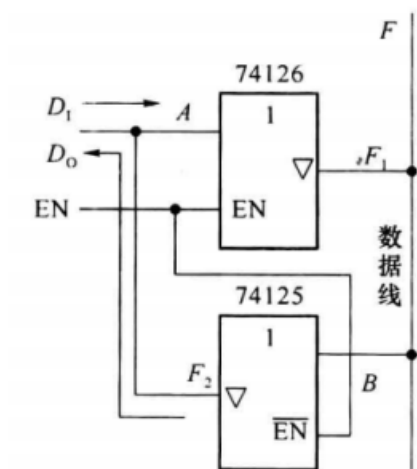
- A. 集电极开路输出的 TTL 门电路      B. 互补式输出的 TTL 门电路。  
C. ECL 门电路      D. 三态输出的门电路。

所选答案: D. D



解析：

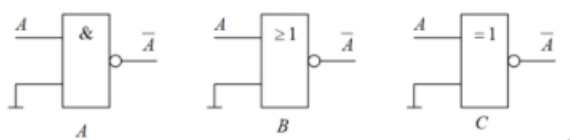
使用三态输出的门电路，通过下图的电路可以通过控制 EN 实现数据的双向传输。



问题 21

得 3 分，满分 3 分

下图所示电路为 TTL 电路，不能实现对应逻辑功能的电路有\_\_\_\_\_。



所选答案： A. A

解析：

TTL 接地等效于接入低电平，故 A 的输出应恒为 1，错误。

故选 A。

问题 22

得 3 分，满分 3 分

可以实现“线与”功能的器件有\_\_\_\_\_。

A. OC 门      B. CMOS 门      C. 三态门      D. ECL 门。

所选答案： A. A

解析：

TTL OC 门输出端直接相连可以实现“线与”功能。

故选 A。

问题 23

得 3 分，满分 3 分

由 TTL 与非门构成的两级逻辑门电路，前级与非门输出低电平的最大值  $V_{OLMax} = 0.4V$ ，输出高电平的最小值  $V_{OHmin} = 2.7V$ ；后级与非门的关门电平  $V_{off} = 1V$ ，开门电平  $V_{on} = 1.8V$ ，则低电平噪声容限和高电平噪声容限分别为\_\_\_\_\_。

- A. 0.6V 和 0.9V      B. 0.5V 和 0.7V      C. 0.9V 和 0.6V      D. 以上都不对。

所选答案： A. A

解析：

低电平噪声容限  $V_{NL} = V_{OFF} - V_{OLmax} = 1V - 0.4V = 0.6V$ ；

高电平噪声容限  $V_{NH} = V_{OHmin} - V_{ON} = 2.7V - 1.8V = 0.9V$ ；

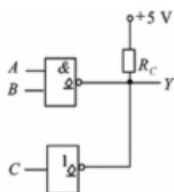
故选 A。

问题 24

得 3 分，满分 3 分

某逻辑电路如下图所示，则输出  $Y =$ \_\_\_\_\_。

- A.  $\overline{A + B + C}$       B.  $ABC$       C.  $\overline{AB + C}$       D. 以上都不对。



所选答案： C. C

解析：

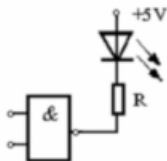
oc 门输出端直接相连实现线与功能，即  $Y = \overline{AB} \cdot \overline{C} = \overline{AB + C}$ ，故选 c。

问题 25

得 3 分，满分 3 分

已知发光二极管的正向压降为  $V_D = 1.7V$ ，参考工作电流  $I_D = 10mA$ ，某 TTL 门输出高电平  $V_{OH} = 3.6V$ ，低电平  $V_{OL} = 0.3V$ ，允许灌电流  $I_{OL} = 15mA$ ，拉电流  $I_{OH} = 4mA$ ，则电阻  $R$  应选择\_\_\_\_\_。

- A.  $100\Omega$       B.  $510\Omega$       C.  $2.2k\Omega$       D.  $300\Omega$ 。



所选答案： D. D

解析：

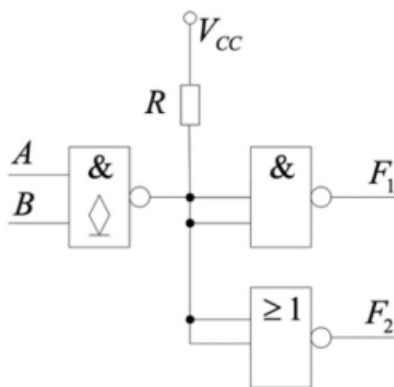
$$R = \frac{5V - V_D - V_{OL}}{I_D} = 300\Omega, \text{ 故选 D。}$$

问题 26

得 3 分，满分 3 分

已知 OC 门的输出晶体管截止时的漏电流为  $I_{OH}=200\mu\text{A}$ ，导通时允许灌入的最大负载电流为  $I_{OL(\max)}=10\text{mA}$ (输出电压不大于 0.5V 时)；负载门(与门及或门)的低电平(0.5V 时)输入电流为  $I_{IL}=1\text{mA}$ ，高电平(3V 时)输入电流为  $I_{IH}=50\mu\text{A}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ，要求 OC 门输出高电平  $V_{OH}\geq 3.0\text{V}$ ，输出低电平  $V_{OL}\leq 0.5\text{V}$ 。则电阻  $R$  的取值范围为\_\_\_\_\_。

- A.  $[2\text{k}\Omega, 5\text{k}\Omega]$       B.  $[128\Omega, 2\text{k}\Omega]$       C.  $[643\Omega, 5\text{k}\Omega]$       D. 以上都不对。



所选答案： C. C

解析：

由题可知， $n=1, m=4, m'=3$ ，所以有：

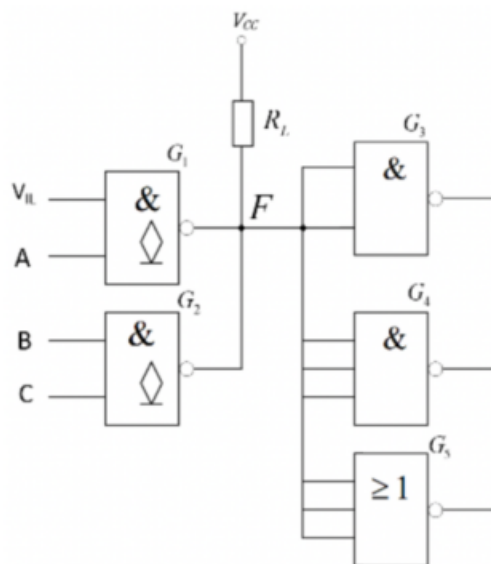
$$(1) \text{ OC 门输出高电平时, } R_L \leq \frac{V_{CC} - V_{OH\min}}{nI_{OH} + mI_{IH}} = 5\text{k}\Omega;$$

$$(2) \text{ OC 门输出低电平时, } R_L \geq \frac{V_{CC} - V_{OL\max}}{I_{OL\max} - m'I_{IL}} = 643\Omega;$$

所以  $R$  的取值范围为  $[643\Omega, 5\text{k}\Omega]$ ，选 C。

TTL 电路如下图所示，已知 OC 门输出低电平时允许灌入的最大电流  $I_{OL}=10\text{mA}$ ，输出高电平时的漏电流  $I_{OH}=200\mu\text{A}$ ；与非门的高电平输入电流  $I_{IH}=50\mu\text{A}$ ，输入短路电流  $I_{IS}=1\text{mA}$ ； $V_{CC}=5\text{V}$ ， $R_L=1\text{k}\Omega$ ，则 OC 门的输出高电平为\_\_\_\_\_。

- A. 3.60V      B. 4.20V      C. 4.45V      D. 5.00V



解析：

OC 门输出高电平时，由题， $n=2, m=8, m'=5$ ，故：

$$V_{CC} - V_{OH} = (nI_{OH} + mI_{IL})R_L = 0.8V, \quad V_{OH} = V_{CC} - 0.8V = 4.2V, \text{ 选 B。}$$

问题 28

得 3 分，满分 3 分

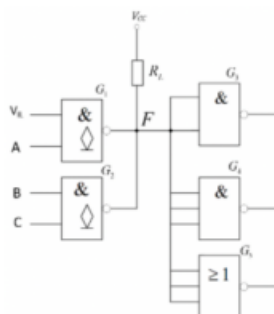
TTL 电路如下图所示，已知 OC 门输出低电平时允许灌入的最大电流  $I_{OL}=10\text{mA}$ ，输出高电平时的漏电流  $I_{OH}=200\mu\text{A}$ ；与非门的高电平输入电流  $I_{IH}=50\mu\text{A}$ ，输入短路电流  $I_{IS}=1\text{mA}$ ； $V_{CC}=5\text{V}$ ， $R_L=1\text{k}\Omega$ ，为保证 OC 门输出低电平不大于  $0.35\text{V}$ ，F 点最多可以再接入\_\_\_\_\_个 TTL 反相器。

A. 0

B. 1

C. 2

D. 3



所选答案: A. A

解析:

设 F 点最多可以接入  $n$  个 TTL 反相器，则根据电路图，有如下关系：

$$\frac{V_{CC} - V_{OLmax}}{R_L} = I_{OL} - nI_{IL}, \text{ 解得 } n=5.35, \text{ 故最多接入 5 个 TTL 反相器，还可以再接入 0}$$

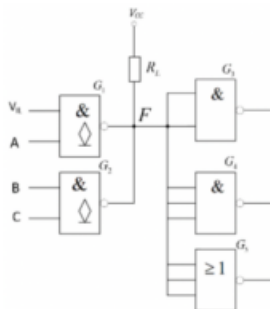
个 TTL 反相器。

问题 29

得 3 分，满分 3 分

TTL 电路如下图所示，已知 OC 门输出低电平时允许灌入的最大电流  $I_{OL}=10\text{mA}$ ，输出高电平时的漏电流  $I_{OH}=200\mu\text{A}$ ；与非门的高电平输入电流  $I_{IH}=50\mu\text{A}$ ，输入短路电流  $I_{IS}=1\text{mA}$ ； $V_{CC}=5\text{V}$ ， $R_L=1\text{k}\Omega$ ，为保证 OC 门输出高电平不低于  $3\text{V}$ ，F 点最多可以再接入 \_\_\_\_\_ 个 TTL 反相器。

- A. 0      B. 3      C. 5      D. 24



所选答案： D. D

解析：

设 F 点最多可接入  $m$  个 TTL 反相器，则有：

$$\frac{V_{CC} - V_{OHmin}}{R_L} = 2I_{OH} + mI_{IH}, \text{ 解得 } m \text{ 为 } 32. \text{ 故可以再接入 } 32-8=24 \text{ 个 TTL 反相器，选}$$

D。

问题 30

得 3 分，满分 3 分

TTL 电路如上题所示，正常使用时，第一级输出  $F =$  \_\_\_\_\_。

- A.  $\bar{A} \cdot \bar{B} \bar{C}$       B.  $\overline{A + B + C}$       C.  $\bar{B} \bar{C}$       D.  $ABC$

所选答案： C. C

解析：

有图，第一级由两个 OC 与非门构成，输出端形成线与功能，故  $F = \bar{B} \bar{C}$ ，选 c。

问题 31

得 1 分，满分 1 分

一个逻辑函数的任意两不同最小项的乘积恒等于 0。

所选答案： 对

解析：

任意一组变量取值，只有一个最小项为 1，其他位 0，故一个逻辑函数任意两不同最小项的乘积恒等于 0。

问题 32

得 1 分，满分 1 分

一个逻辑函数可能有几种最简式，但其两种标准形式均具有唯一性。

所选答案： 对

解析：

逻辑函数的两种标准形式的存在均是唯一的。

问题 33

得 1 分，满分 1 分

一个逻辑函数的全部最大项之积恒为零。

所选答案： 对

解析：

任意一组变量取值，只有一个最大项的值为 0，其他为 1。故全部最大项的积必然为 0。

问题 34

得 1 分，满分 1 分

在同一个逻辑函数的两种标准形式中，其最小项下标集合与最大项下标集合互为补集。

所选答案： 对

解析：

最小项和最大项之间存在互补关系。

问题 35

得 1 分，满分 1 分

用卡诺图化简法求函数的最简或与式，应该圈 0，且每个圈对应一个和项。

所选答案： 对

解析：

用卡诺图化简为与或式时圈 1，化简为或与式时圈 0。

问题 36

得 1 分，满分 1 分

$$\overline{AB} + \overline{AC} = A\overline{B} + \overline{A}C$$

所选答案： 对

解析：

$$\overline{AB} + \overline{AC} = (\overline{A} + \overline{B})(\overline{A} + \overline{C}) = A\overline{B} + \overline{A}C + \overline{B}\overline{C} = A\overline{B} + \overline{A}C$$

问题 37

因为逻辑表达式  $A+B+AB=A+B$  成立，所以  $AB=0$  成立。

所选答案： 错

解析：

逻辑表达式不同于数学表达式，不能简单地将其进行数学运算。

问题 38

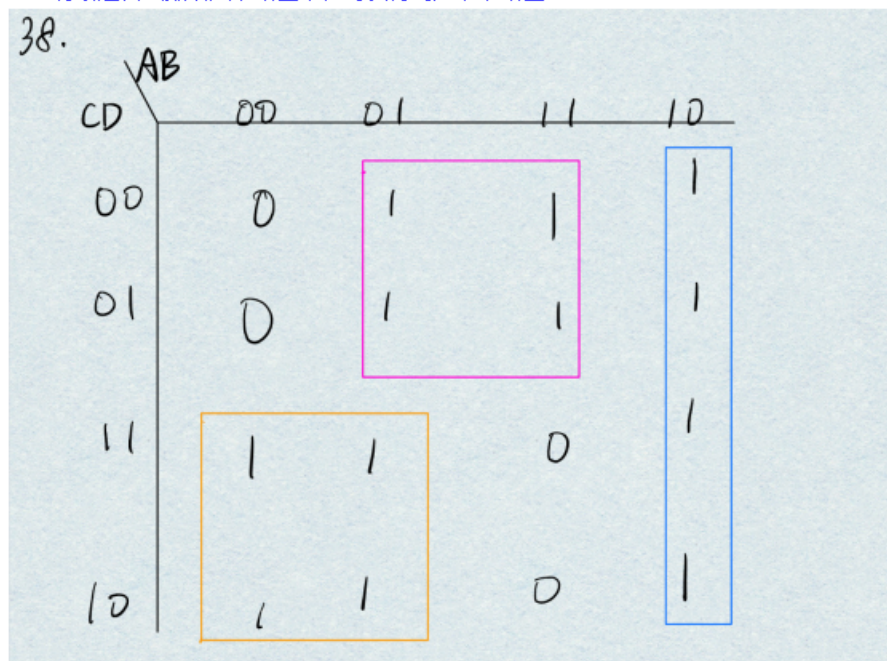
得 1 分，满分 1 分

逻辑函数  $F(A,B,C,D) = \bar{A}B + A\bar{B} + B\bar{C} + \bar{B}C$  已是最简与或表达式。

所选答案： 错

解析：

将该逻辑函数填入卡诺图中，可以得到如下卡诺图：



圈出的圈数为 3<4，故最简与或表达式必然不会是 4 项。

问题 39

得 1 分，满分 1 分

对逻辑运算，若  $X \oplus Y = X \oplus Z$ ，则  $Y = Z$ 。

所选答案： 对

解析：

$YZ$  与  $X$  异或的结果相同，故  $Y$  与  $Z$  所表示的逻辑结果相同。

问题 40

得 1 分，满分 1 分

always 块与 assign 语句是并发执行的，assign 语句一定要放在 always 块之外。

所选答案： 对



解析：

正确。所有 assign 与 always 块都是并行执行的。