

實驗五 邏輯閘

一． 實驗器材

名稱	數量	名稱	數量
二極體	8	<i>nnp</i> 電晶體	4
<i>pnp</i> 電晶體	1	電阻 1 kΩ	5
電阻 5.1 kΩ	3		

二． 預習作業

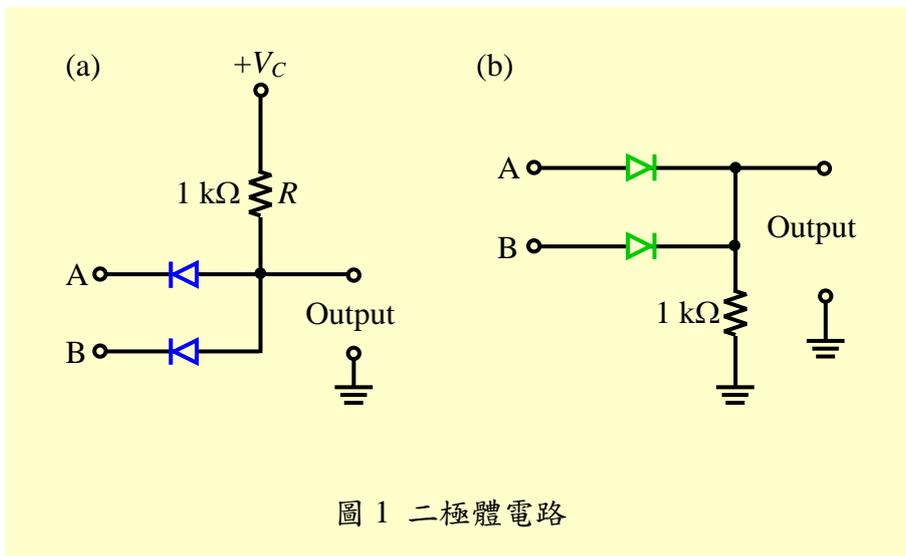
1. 繪出 AND, OR, NOT, NAND, NOR 各種閘之代表符號及真值表。
2. 何謂 DDL? (簡述之)
3. 何謂 TTL? (簡述之)

三． 實驗步驟

由真值表判斷邏輯閘

1. 二極體電路 (DDL)

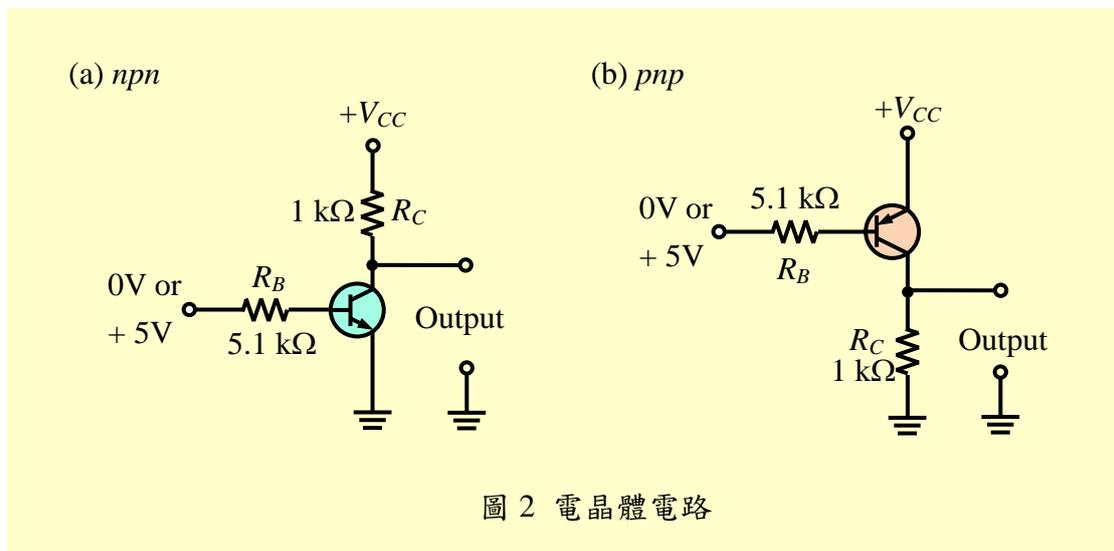
- (1) 如圖 1(a)，將電路中的二極體及電阻裝於萬用板的左上方。
- (2) 使直流電源供應器的輸出為 +5 V 接於 +V_C。
- (3) 由 A、B 兩端分別輸入 0 V 或 +5 V，測量及記錄 Output 的輸出電壓於表 1。



- (4) 將圖 1(b) 中的二極體及電阻 $R = 1\text{ k}\Omega$ 裝於萬用板的左下方。
- (5) 由 A、B 兩端輸入 0 V 或 +5 V，測量及記錄 Output 電壓於表 2。

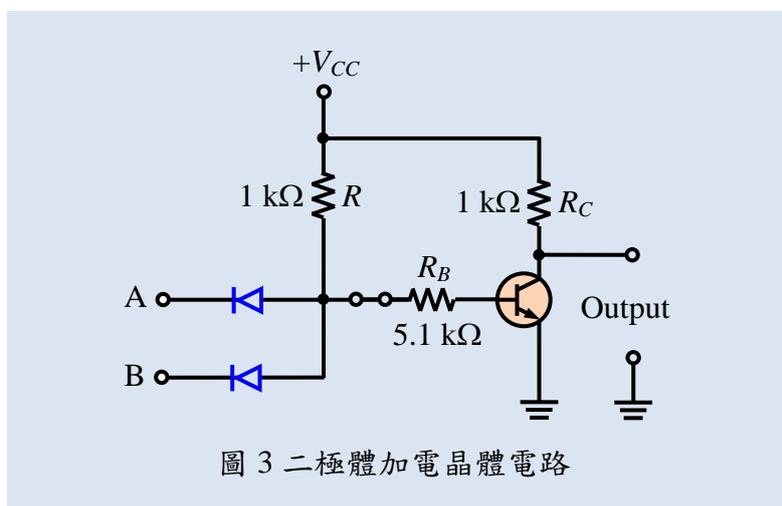
2. 電晶體電路

- (1) 如圖 2(a)，將此 *npn* 電晶體電路裝置於萬用板右上方。
- (2) 使直流電源供應器的輸出為 +5 V 接於 $+V_{CC}$ 。
- (3) 由 R_B 端輸入 +5 V 或 0 V，測量並記錄 Output 輸出電壓於表 3(a)。
- (4) 如圖 2(b)，裝置一個 *pnp* 電晶體電路於萬用板右下方。
- (5) 由 R_B 端輸入 +5 V 或 0 V，測量及記錄 Output 輸出電壓於表 3(b)。



3. 二極體加電晶體電路 (DTL)

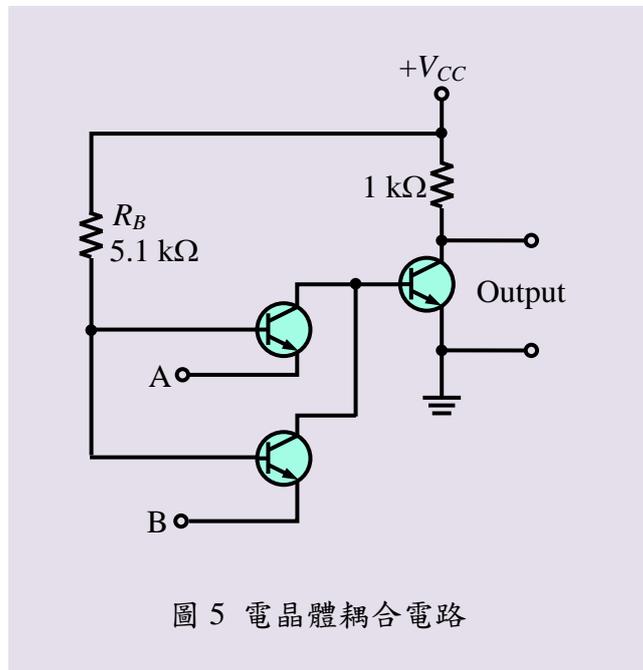
- (1) 將萬用板左上方電路 (圖 1(a)) 之輸出端接至右上方電路 (圖 2(a)) 的輸入端而成一個二極體加電晶體電路，如圖 3 所示。



- (2) 由 A、B 端輸入 0 V 或 +5 V 之電壓，測量及記錄 Output 之電壓於表 4。
- (3) 將萬用板左下方的電路(圖 1(b)) 之輸出端接至右下方電路(圖 2(b))的輸入端，而成一個二極體加電晶體電路，請仿照圖 3 將其電路圖繪於圖 4 中。
- (4) 由 A、B 端輸入 0 V 或 +5 V 之電壓，測量及記錄 Output 之電壓於表 5。

4. 利用電晶體耦合組成邏輯閘 (TTL)

- (1) 如圖 5 電路，將此邏輯裝好，記錄 $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2) 由 A、B 端輸入 0 V 或 +5 V 之電壓，測量及記錄 Output 之電壓於表 6。



實驗五 邏輯閘

組別：_____ 學號：_____ 姓名：_____ 同組同學姓名：_____

日期：_____ 教師簽署：_____

表 1 : $V_C =$ _____ V。

A 端電壓	B 端電壓	輸出電壓
5V	5V	
5V	0V	
0V	5V	
0V	0V	

真值表

A	B	O

此電路應為
_____ Gate

表 2 : $V_C =$ _____ V。

A 端電壓	B 端電壓	輸出電壓
5V	5V	
5V	0V	
0V	5V	
0V	0V	

真值表

A	B	O

此電路應為
_____ Gate

請說明圖 1(a) 電路工作原理：

請說明圖 1(b) 電路工作原理：

表 3(a) : $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

<i>nnp</i>	
輸入電壓	輸出電壓
5 V	
0 V	

真值表

V_{in}	V_{out}

此電路應為

 Gate

表 3(b) : $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

<i>pnnp</i>	
輸入電壓	輸出電壓
5 V	
0 V	

真值表

V_{in}	V_{out}

此電路應為

 Gate

請說明圖 2(a) 電路工作原理：

請說明圖 2(b) 電路工作原理：

表 4: $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

A 端電壓	B 端電壓	V_o

真值表

A	B	V_o

此電路應為
 Gate

請說明圖 3 電路工作原理：

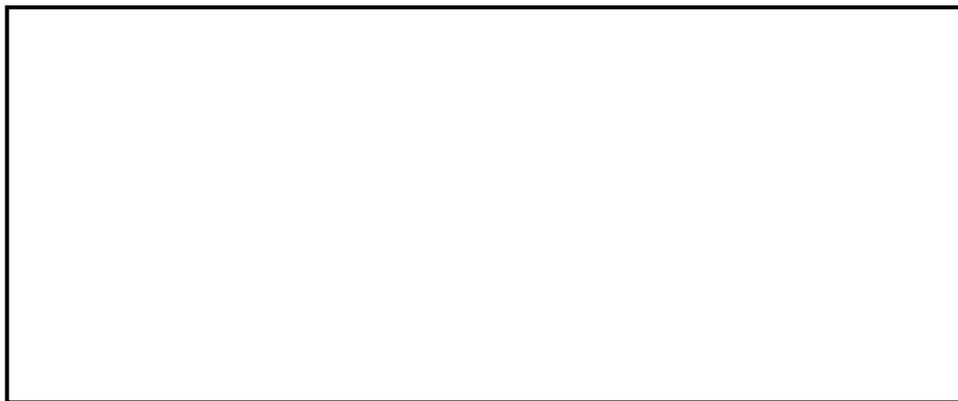


圖 4 二極體加電晶體電路

表 5: $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

A 端電壓	B 端電壓	V_o

真值表

A	B	V_o

此電路應為

 Gate

表 6: $V_{CC} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

A 端電壓	B 端電壓	輸出電壓

此電路應為

 Gate

請說明圖 4 電路工作原理：

請說明圖 5 電路的工作原理

討論：