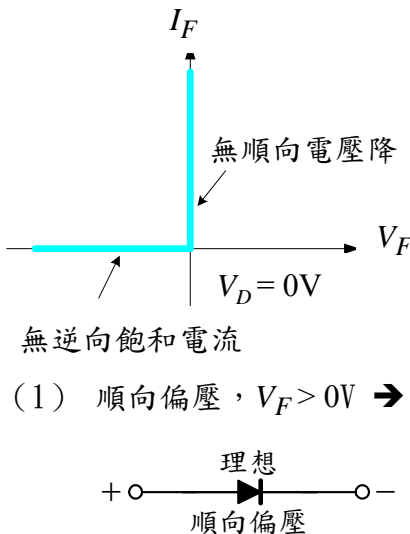


表二、高職數位教材發展與推廣計畫－電子學科單元教案設計表

單元編號		2-6-1	單元名稱	二極體之等效電路模型		
對應之課綱		二極體之等效電路模型		預計本單元總教學時間	43 分鐘	
教學目標	單元內容簡介	了解二極體之等效電路模型				
	具體目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生能理解二極體三種模型</li> <li>2. 學生能畫出二極體三種模型</li> <li>3. 學生能判斷電路中二極體為順向偏壓或逆向偏壓</li> <li>4. 學生能將二極體模型，依照題意運用於電路當中</li> </ol>				
教學活動		教學時間	元件			元件內容說明
			編號	類型	時間	
發展活動	內容講解 應用範例	35 分鐘	2-6-1-1	簡報	1 分鐘	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡報標題：理想二極體順向、逆向偏壓</li> </ol>  <p>(1) 順向偏壓，<math>V_F &gt; 0V \rightarrow V_F =</math> 二極體電壓 <math>V_D = 0V</math></p> <p>理想 順向偏壓</p>


2-6-1-2  
【理想二極體模型】

簡報

1 分鐘

順向電阻  $R_f = \Delta V_D / \Delta I_D = 0 / \Delta I_D = 0\Omega$


(2) 逆向偏壓,  $V_F < 0V \rightarrow I_F = \text{二極體電流 } I_D = -I_S$  (逆向飽和電流)  $= 0A$

理想  
  
 逆向偏壓


逆向電阻  $R_r = \Delta V_D / \Delta I_D = \Delta V_D / 0 = \infty$

2. 簡報標題, 模型一: 理想二極體模型

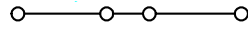
(1) 順向偏壓,  $V_F > 0V$ , 二極體順向偏壓:


理想  
  
 順向偏壓      閉路  
 $I_D$        $V_D = 0$

(2) 逆向偏壓,  $V_F < 0V$ , 二極體逆向偏壓:

理想  
  
 逆向偏壓      開路  
 $V_D$        $I_D = 0$

【註】: 此物件要含有, 兩個獨立圖檔, 圖檔上不需有電壓、電流標示, 後面的物件 2-6-1-7 及 2-6-1-8 知識單會使用

(1) 理想二極體導通, 圖檔: 

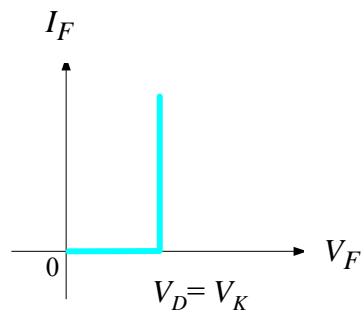
(2) 理想二極體截止, 圖檔: 

2-6-1-3  
【考慮障壁電位之二極體順向、逆向偏壓】

簡報

1 分鐘

3. 簡報標題：考慮障壁電位之二極體順向、逆向偏壓



(1) 順向偏壓  $V_F > \text{膝點電壓 } V_K \rightarrow V_F = \text{二極體電壓 } V_D = V_K$



順向電阻  $R_f = \Delta V_D / \Delta I_D = 0 / \Delta I_D = 0\Omega$

(2) 順向偏壓,  $0 < V_F < V_K \rightarrow I_F = \text{二極體電流 } I_D = -I_S$  (逆向飽和電流) = 0 A



電阻  $R = \Delta V_D / \Delta I_D = \Delta V_D / 0 = \infty\Omega$

(3) 逆向偏壓,  $V_F < 0 \rightarrow I_F = I_D = -I_S = 0 A$



逆向電阻  $R_r = \Delta V_D / \Delta I_D = \Delta V_D / 0 = \infty\Omega$

2-6-1-4  
【考慮障壁電位之二極體模型】

簡報

1 分鐘

4. 簡報標題，模型二：考慮障壁電位之二極體模型

(1) 二極體順向偏壓， $V_F > V_K$ ：



(2) 二極體順向偏壓， $0V < V_F < V_K$ ：

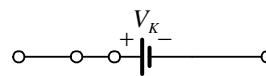


(3) 二極體逆向偏壓， $V_F < 0V$ ：



【註】：此物件要含有，二個獨立圖檔，後面的物件 2-6-1-7 及 2-6-1-8 知識單會使用

(1) 考慮障壁電位之二極體模型，二極體導通，圖檔：



(2) 考慮障壁電位之二極體模型，二極體截止，圖檔：

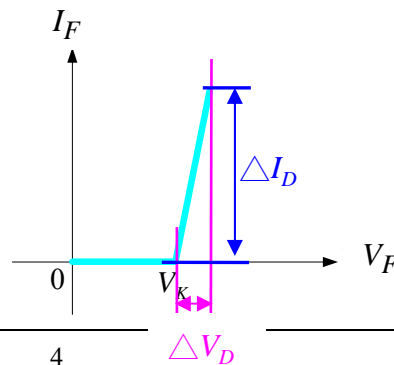


2-6-1-5  
【考慮障壁電位及順向電阻之二極體順向、逆向偏壓】

簡報

1 分鐘

5. 簡報標題：考慮障壁電位及順向電阻之二極體順向、逆向偏壓



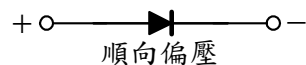
2-6-1-6  
【考慮障壁電位極  
順向電阻之二極體  
模型】

簡報

1 分鐘

6. 簡報標題，模型三：考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型

(1) 順向偏壓， $V_F > V_K \rightarrow V_F = V_D = V_K$



順向電阻  $R_f = \Delta V_D / \Delta I_D$

(2) 順向偏壓， $0 < V_F < V_K \rightarrow I_F = I_D = -I_S = 0 \text{ A}$



電阻  $R = \Delta V_D / \Delta I_D = \Delta V_D / 0 = \infty \Omega$

(3) 逆向偏壓， $V_F < 0 \rightarrow$  即  $I_F = I_D = -I_S = 0 \text{ A}$



逆向電阻  $R_r = \Delta V_D / \Delta I_D = \Delta V_D / 0 = \infty \Omega$

(1) 順向偏壓， $V_F > V_K$ ：



(2) 順向偏壓， $0V < V_F < V_K$ ：



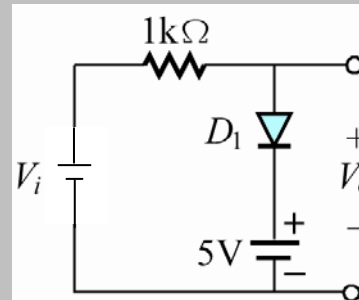
(3) 逆向偏壓， $V_F < 0V$ ：



發展活動		<p>2-6-1-7 【於電路中活用不同二極體模型】</p>	動畫	4 分鐘	<p>【註】：此物件要含有，二個獨立圖檔，後面的物件 2-6-1-7 及 2-6-1-8 知識單會使用</p> <p>(1) 考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體導通，圖檔：</p>  <p>(2) 考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體截止，圖檔：</p>  <p>7. 動畫說明</p> <p>(1) 動畫上出現一個電路圖，置放二個 <math>V_i</math> 值供選擇</p> <p>(2) 接著畫面上出現可選擇之二極體模型選項：列出三種模型供選擇</p> <p>(3) 接著選擇二極體為導通或截止</p> <p>(4) 動畫上放置一個套用模型的按鍵，當按下按鍵時，可將畫面上所有二極體取代為對應之二極體模型</p> <p>(5) 另外設置一個清除的按鍵，可將選擇全部取消</p> <p>(6) 答案顯示於黃色框框內，也可按清除的按鍵清除黃色框框內之答案</p> <p>【註】：不同模型參數設定</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>理想二極體模型 <ul style="list-style-type: none"> <li>二極體導通 <math>V_D = 0 \text{ V}</math></li> <li>二極體截止 <math>I_D = 0 \text{ A}</math></li> </ul> </li> <li>考慮障壁電位之二極體模型 <ul style="list-style-type: none"> <li>二極體導通 <math>V_D = V_K = 0.7 \text{ V}</math></li> <li>二極體截止 <math>I_D = 0 \text{ A}</math></li> </ul> </li> <li>考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型 <ul style="list-style-type: none"> <li>二極體導通 <math>V_D = V_K = 0.7 \text{ V}</math>，<math>R_f = 200 \Omega</math></li> <li>二極體截止 <math>I_D = 0 \text{ A}</math></li> </ul> </li> </ol>
------	--	------------------------------------	----	------	---

題目：試求  $V_o = ?$

$V_i$  為  11V  1V



答案：

1. 二極體等效模型

理想二極體模型

考慮障壁電位之二極體模型 ( $V_K = 0.7\text{V}$ )

考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型

( $V_K = 0.7\text{V}$ ,  $R_f = 200\Omega$ )

2. 二極體狀態

導通

截止

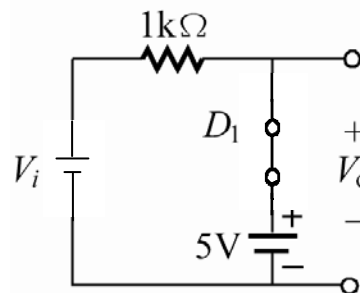
套用模型

清除

動畫操作方式：

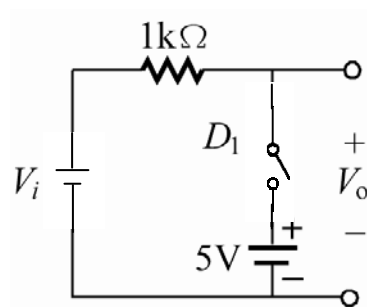
1.

(1) 當依照上方選擇： $V_i$  選擇 11V，二極體等效模型選擇：理想二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



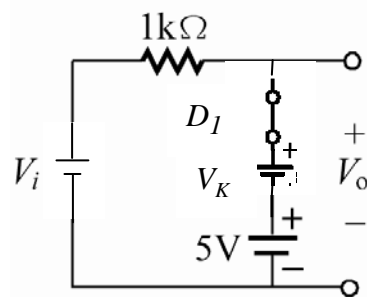
黃色框框裡出現  $V_o = 5\text{V}$

(2) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇 11V，二極體等效模型選擇：理想二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

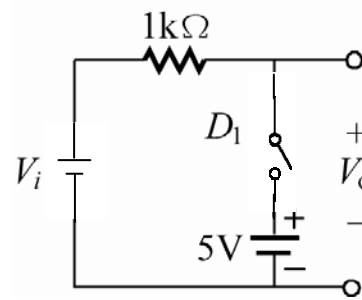
(3) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇 11V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位之二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現  $V_o=5.7V$

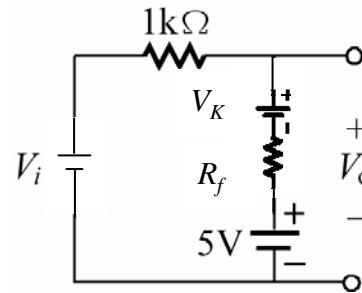


(4) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇11V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位之二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



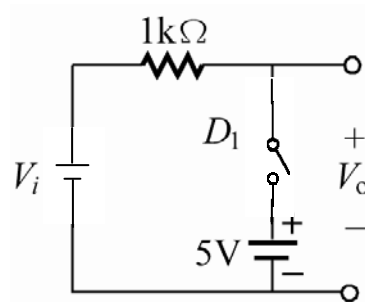
黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

(5) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇11V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現  $V_o=6.7V$

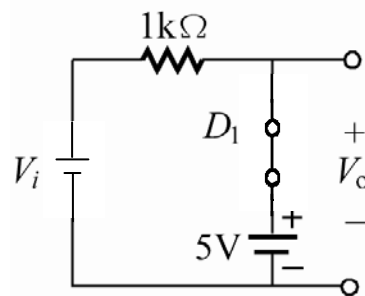
(6) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇 11V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

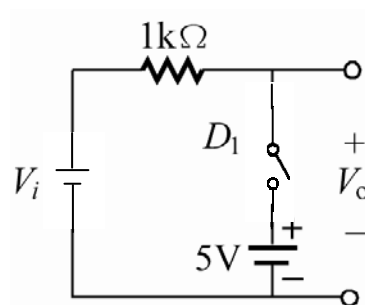
2.

(1) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇 1V，二極體等效模型選擇：理想二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



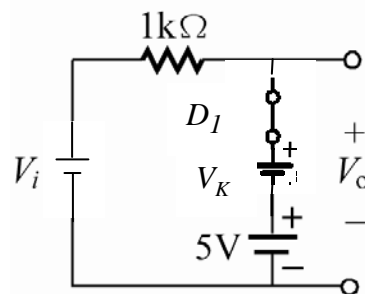
黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

(2) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇1V，二極體等效模型選擇：理想二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



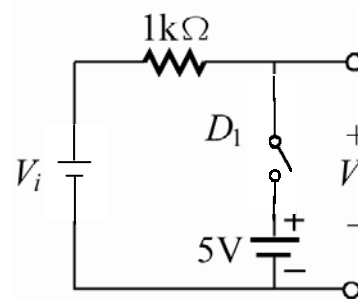
黃色框框裡出現  $V_o=1V$

(3) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇1V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位之二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



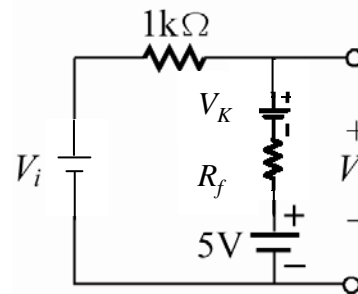
黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

(4) 當依照上方選擇： $V_i$  選擇 1V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位之二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現  $V_o=1V$

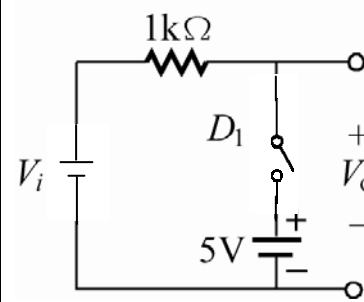
(5) 當依照上方選擇： $V_i$  選擇 1V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體狀態選擇：導通，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



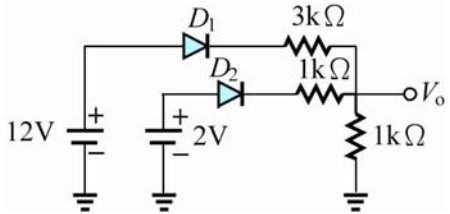
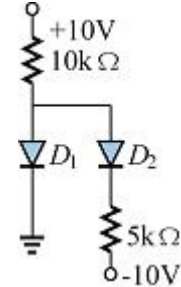
黃色框框裡出現二極體狀態錯誤

發展活動

(6) 當依照上方選擇： $V_i$ 選擇1V，二極體等效模型選擇：考慮障壁電位及順向電阻之二極體模型，二極體狀態選擇：截止，按下套用模型按鍵時，電路圖改變為



黃色框框裡出現  $V_o=1V$

綜合活動	【二極體模型套入電路中】	2-6-1-8	學習單	0 分鐘	<p>1. <math>D_1</math> 及 <math>D_2</math> 為理想二極體，試求 <math>V_o = ?</math></p>  <p>2. <math>D_1</math> 及 <math>D_2</math> 為理想二極體，試判斷二極體 <math>D_1</math> 及 <math>D_2</math> 之導通狀態？</p>  <p>Ans.  1. <math>V_o = 3V</math>  2. <math>D_1</math> OFF, <math>D_2</math> ON</p>
	合計：	42 分鐘		合計：	10 分鐘

可供設計參考資源列表

參考資源(線上資源或參考書籍)	簡 述
電子學精華 (上)	全華出版，王金松編著
電子學一	台科大出版，徐慶堂、黃天祥編著

電子學

第二章 二極體的物理性質及特性

旗立資訊

二極體的 V-I 特性.ppt