

# 國立彰化師範大學104學年度碩士班招生考試試題

系所：電子工程學系

甲組選考丁

科目：半導體概論

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共2頁，第1頁

## 一、選擇題(每題4分)

1. 電子的費米-迪拉克機率分佈函數 $P(E)$ 的範圍為何？  
(A) 0~1 (B) 0~無窮  
(C) 1~無窮 (D) -1~1
2. 自然界中絕緣體的能隙範圍大約為何？  
(A)  $10^{-19}$ eV (B) 0.001 eV  
(C) 0.1 eV (D) 10 eV
3. 相較於導體，半導體常具有下列何種特性？  
(A)較大的導電性 (B)較低的電阻  
(C)較大的電荷載子密度 (D)具負值的電阻率溫度係數
4. 在室溫下一高品質半導體常具有何種特性？  
(A)能隙大的半導體電阻值比較大 (B)能隙約3eV的半導體可吸收紫外光  
(C)電阻值隨溫度下降而增大 (D)以上皆是
5. 下圖為某材料的能階圖，此材料應為？  
(A)導體 (B)絕緣體  
(C)半導體 (D)以上皆非



6. 對一n型半導體而言，其費米能階會出現在哪個位置？  
(A)比較接近導帶位置 (B)比較接近價帶位置  
(C)在價帶位置下方 (D)在導帶與價帶能隙的中間
7. 使用下列何種量測方法可以區別已摻雜之半導體為p型或是n型？  
(A)導電性量測 (B)磁化係數量測  
(C)熱容量量測 (D)霍爾效應量測
8. 對Si而言，作為p型半導體的摻雜原子其外圍軌道的電子數目為何？  
(A) 3個 (B) 4個  
(C) 5個 (D) 6個
9. 若在一p-n接面加入順向偏壓，則：  
(A)空乏區會變窄 (B)空乏區電場會增加  
(C)空乏區電位會增加 (D)n側的施體數目會增加
10. 一半導體發光二極體(LED)所發出的光來自於下列哪項行為？  
(A)當電子受激發自價帶躍遷到導帶 (B)當導帶中的電子和價帶中的電洞作復合  
(C)當電子撞擊原子時 (D)在空乏區中的電子受到電場作用而加速時

# 國立彰化師範大學104學年度碩士班招生考試試題

系所： 電子工程學系

甲組選考丁

科目： 半導體概論

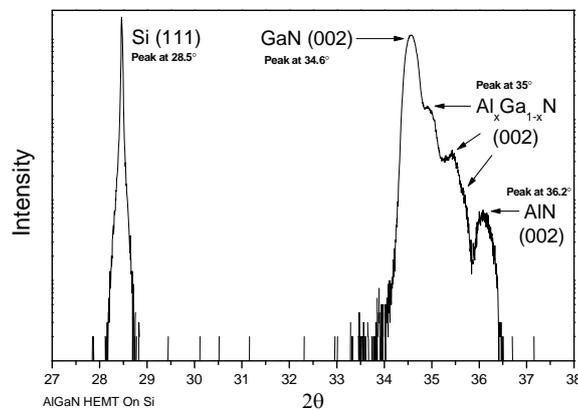
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

## 二、問答題(每題12分)

1. 請繪圖說明矽及氮化鎵這兩種半導體晶體的結晶結構。

2. 請依下圖的 XRD 譜線，計算氮化鎵的 c 軸晶格常數。假設 x-ray 的波長是  $4.542 \text{ \AA}$ 。



3. 請畫出 p 型半導體與 n 型半導體接在一起時，其導帶、價帶、費米能階從 p 型到 n 型會如何變化。

4. 請以能帶圖說明為何直接能隙材料(例如 III-V 族半導體材料)可以做為發光元件(例如 LED)，而間接能隙材料(例如矽)為何無法有效率地發光？

5. 請繪圖說明高電子移動率電晶體(high electron mobility transistor, HEMT) 結構及其工作原理。