

- 請解釋下列名詞：(20%)
  - 齊納崩潰(zener breakdown)。
  - Clausius-Mosotti's equation。
  - Hume-Rothery rule。
  - 集膚效應(skin effect)。
  - 混合法則(mixture rule)。
- (a)鈦酸鋇( $\text{BaTiO}_3$ )具有多種結晶構造，請說明其溫度與結晶構造的關係。(5%)  
(b)請說明居里點(Curie Point)與轉相溫度(transition temperature)的差異。(5%)
- 已知純矽晶體的相對介電常數  $\epsilon_r$  是 11.9，其單位體積的原子密度為  $5 \times 10^{28}/\text{m}^3$ 。試求其：(15%)
  - 電子極化率。
  - 在矽晶體的兩面加上電極，並加入一電場，試求其局部場是外加電場的幾倍。
  - 相對應的共振頻率。
- 在  $27^\circ\text{C}$  時銅的電子漂移速率為  $6\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ，電阻係數為  $8.37 \times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$ ，其原子量及密度分別為  $114.82\text{amu}(\text{g}/\text{mole})$  與  $7.31\text{g}/\text{cm}^3$ ，試求：
  - 每一個銅原子所提供的傳導電子。(5%)
  - 若傳導電子的平均速度為  $1.74 \times 10^8\text{cm}/\text{s}$ ，試求其平均自由路徑。(5%)
  - 其熱傳導係數。(5%)
- 已知  $300\text{K}$  時銅的霍爾係數與導電係數分別是  $-0.55 \times 10^{-10}\text{m}^3/\text{A}\cdot\text{s}$  及  $5.9 \times 10^7/\Omega\cdot\text{m}$ 。試求銅的霍爾移動率及其傳導電子數。(10%)
- $\text{CsCl}$  晶體的格子參數  $a=0.412\text{nm}$ ， $\text{Cs}^+$  的電子極化率為  $3.35 \times 10^{-40}\text{f}/\text{m}^2$ ，而  $\text{Cl}^-$  的電子極化率為  $3.40 \times 10^{-40}\text{f}/\text{m}^2$ ，同時離子對的平均離子極化率為  $6 \times 10^{-40}\text{f}/\text{m}^2$ ，試求  $\text{CsCl}$  低頻與高頻的介電常數。(10%)
- 順電材料與強電材料有何差異？(10%)
- 一個矽( $\text{Si}$ )單-側陡界面， $N_A = 10^{19}\text{cm}^{-3}$  且  $N_D = 10^{16}\text{cm}^{-3}$ ，請計算其空乏層之厚度及在零偏壓下最大的電場 ( $T = 300\text{K}$ ) (10%)