

- 解釋名詞: (15%)
  - Clausius-Mosotti's equation
  - 順電性
  - 強電性
  - 居里溫度
  - 介電強度
- 介質極化的機構有那幾種，試繪圖解釋之並試述它們對頻率之關係。在光波頻率時如何測知介質常數？ (15%)
- 試述鈦酸鋇( $BaTiO_3$ )的結晶構造隨溫度變化的情形 (10%)
- 已知一個矽樣品，含有未知雜質，利用霍爾測量法得： $w = 0.05 \text{ cm}$ ， $A = 1.6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$ ， $I = 2.5 \text{ mA}$ ，磁場  $B = 30 \text{ nT}$  ( $1 \text{ T} = 10^4 \text{ Wb/cm}^2$ )，量得之霍爾電壓 =  $10 \text{ mV}$ ，試利用下圖求霍爾係數，導電型態，多數載子濃度，電阻率和移動率。(15%)

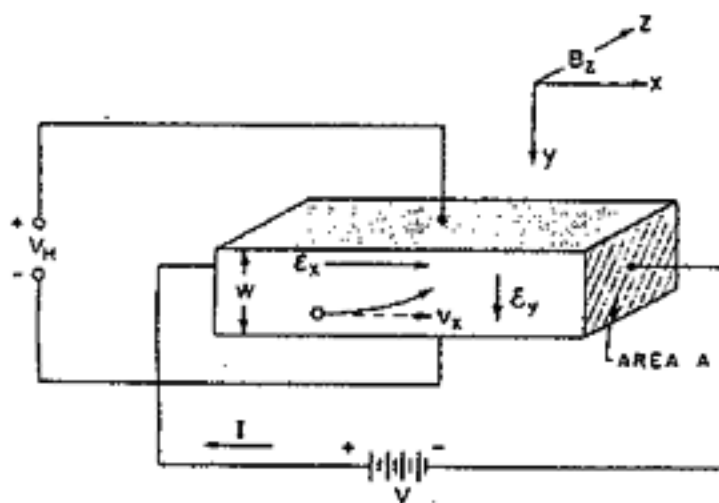


圖 利用霍爾效應測量載子濃度的基本架構。

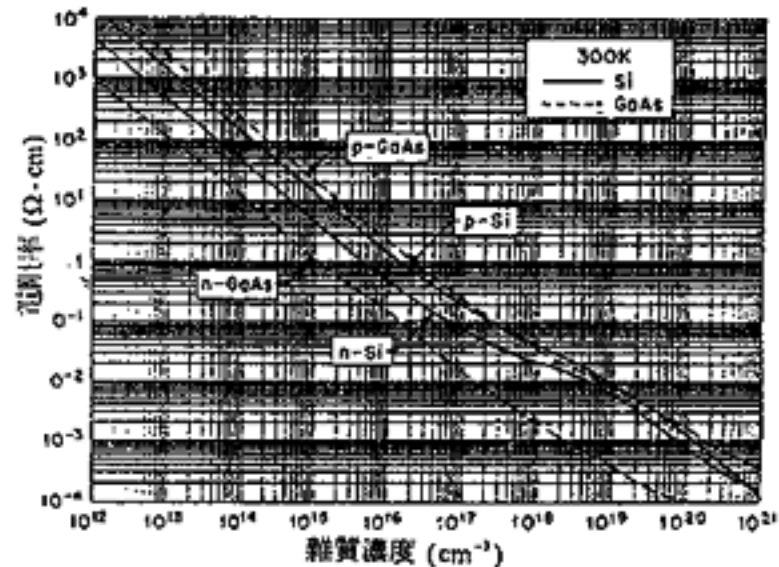


圖 Si 和 GaAs 的電阻率對雜質濃度的關係。

- 點缺陷有幾種？試繪圖解釋之 (10%)
- 在  $200^\circ\text{C}$  及  $500^\circ\text{C}$  時，Al 原子在 Cu 晶體中的擴散係數分別為  $2.5 \times 10^{-20} \text{ cm}^2/\text{s}$  及  $3.1 \times 10^{-13} \text{ cm}^2/\text{s}$ ，試計算其活化能。(10%)
- 純矽室溫時( $27^\circ\text{C}$ ， $300\text{K}$ )電阻係數是  $2.3 \times 10^3 \Omega\text{-m}$ ，求它在  $200^\circ\text{C}$  時的導電率。假設矽的  $E_g = 1.1 \text{ eV}$ ； $k = 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$ 。(10%)
- 在  $27^\circ\text{C}$  時銅的電子移動率為  $6 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ ，電阻係數為  $8.37 \times 10^{-8} \Omega\text{-m}$ ，其原子量與密度分別為  $114.82 \text{ amu}(\text{g/mole})$  及  $7.31 \text{ g/cm}^3$ ，
  - 試求每一個銅原子所提供的傳導電子數。(10%)
  - 若傳導電子的平均速率為  $1.74 \times 10^8 \text{ cm/s}$ ，試求其平均自由路徑。(5%)