

九十二學年度 工程與系統科學系(所)丙及戊 組碩士班研究生招生考試

科目 近代物理 科號 3804及 4004 共 1 頁第 1 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

20% ① 請說明 Bohr 的原子模型, 並推導出氫原子的 Bohr 電子軌道半徑

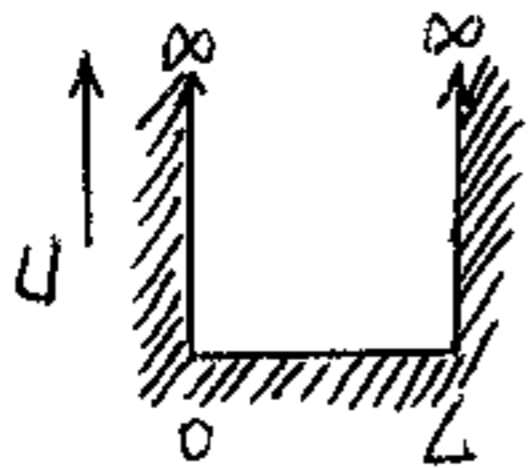
$$r_n = \frac{n^2 \hbar^2}{m_e k e^2}; \quad n=1, 2, 3, \dots; \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}, \quad h \text{ 為 Planck 常數, } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0};$$

及證明能階  $E_n = -\frac{ke^2}{2a_0} \left(\frac{1}{n^2}\right)$ ; 其中  $a_0 = \hbar^2 / (m_e k e^2)$ .

已知  $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ , 則氫原子的游離能是多少?

20% ② 試舉兩個實驗, 可以証實光波(電磁波, X光)除了具有波的性質, 也具有粒子的性質, 簡要說明為何這些實驗可以証實。

20% ③ ① 在一個一維無窮深的位能井中(如左下圖), 試求出 wave-function  $\psi(x)$  及能階  $E_n$ 。



(要列出推導過程)

② 如果位能井不是無窮深, 而是有一定固定深度, 則此時  $E_n$  會比①的例子時的  $E_n$  大或小? 為什麼? (不要推導, 只要說明即可)

20% ④ 電子軌道的量子數  $n, l, s$  各代表什麼(或各和什麼物理量相關)? 何謂球殼(shell)模型及其意義? 為何有元素週期表?

20% ⑤ 何謂 spin-orbital interaction, 及其有何影響?

(每題20分)