

國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

系所：電子工程學系(甲組選考丙)
光電科技研究所(選考丙)

科目：近代物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 1 頁

- ✓ Planck constant = 6.626×10^{-34} J-s
- ✓ Boltzmann constant = 1.38×10^{-23} J/K or 8.62×10^{-5} eV/K.
Stefan-Boltzmann constant = 5.67×10^{-8} W/m².K⁴
- ✓ electron charge = 1.602×10^{-19} C, electron mass = 9.11×10^{-31} kg, 光速 $c = 3.00 \times 10^8$ m/s
- ✓ 需標示單位的答案，一定要寫上適當「單位」

1. 太陽可視為表面輻射系數(emissivity)為 1 的黑體，其半徑 6.96×10^8 m 且表面溫度為 5800 K，且輻射的波長峰值為 500 nm。

(a)請簡要說明何謂黑體(black body)? (5%)

(b)請計算太陽表面的輻射總功率 (power) (單位：W)。 (5%)

(c)如果一未知星球的表面溫度為 2500 K，則此未知星球的輻射波長峰值為多少(單位：nm)。(5%)

2. (a)一電子具有速度 1×10^6 m/s，試計算其 de Broglie 波長(單位：nm)。 (5%)

(b)如果該電子由 $x < 0$ 射向一具有能量 $V(x)$ 的位障，位障的表示如下：

$$V(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \text{ (region I)} \\ V_0 & 0 \leq x \text{ (region II)} \end{cases}$$

其中 V_0 為 5 eV，請寫下電子分別在 region I 與 II 的波函數 ψ 可能型式(請定義所有符號)。(提示：請由(a)先算出電子能量 E) (12%)

(c)承(b)，請寫下波函數 ψ 在 $x = 0$ 的邊界條件。 (10%)

(d)承(b)(c)，請畫出電子分別在 region I 與 region II 的波函數圖形(需說明原因)。 (8%)

3. (a)請問康普頓效應(Compton Effect)在近代物理的發展上的重要性? (5%)

(b)用波長 192 nm 的紫外光照射下表中的金屬產生光電子，請問哪一種金屬產生的光電子動能最大? (5%)

元素	功函數(eV)
鋁	4.08
鎳	5.01
銀	4.73
鉛	4.14

(c)承(b)，請計算光電子的動能。 (5%)

國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

系所：電子工程學系(甲組選考丙)
光電科技研究所(選考丙)

科目：近代物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

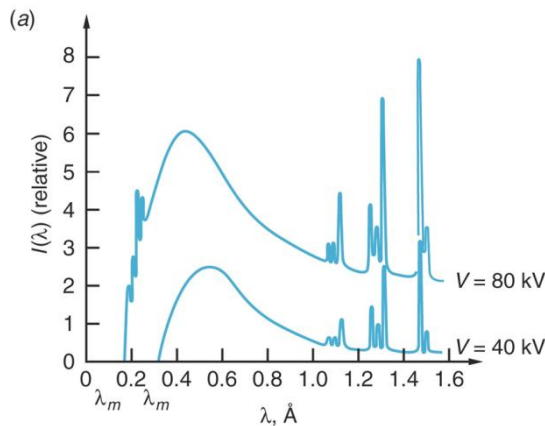
共 2 頁，第 2 頁

4. (a)請解釋波爾(Bohr)氫原子模型中穩態(stationary state)的概念，以及為何需要這個非古典假說。(10%)

(b)已知氫原子的電子處在最低能階時的能量是-13.6 eV，請問巴爾曼(Balmer)系列譜線最短的波長是多少 nm? (5%)

5. (a)請描述 KLL 歐傑電子是如何產生的。(5%)

(b)下圖是典型的 X 光頻譜圖，請問做晶體的 X 光繞射實驗時，是取頻譜中的哪一部分使用？其產生的物理機制如何? (10%)



(c)承(b)的應用條件，為何 X 光管的電壓通常約在一萬伏特以上? (5%)