

國立新竹高工114學年度第二學期期末考物理考題

適用班級：技高一(不含機加、室設、)

班級：

座號：

姓名：

$$\lambda_{\max} T = 3 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K} \quad h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

考題共4頁，P1

【題組 1-4】有關物理學發展史，請於下列選項中選出相對應的科學家

(A) 德布羅意 (B) 赫茲 (C) 拉塞福 (D) 愛因斯坦 (E) 普朗克

1、提出原子的行星模型，建立了現代原子模型的重要基本架構。

2、發現光電效應。

3、提出物質波的理論，可解釋氫原子模型中的重要假設。

4、認為光是粒子也是波動，進而提出光具有二象性的概念。

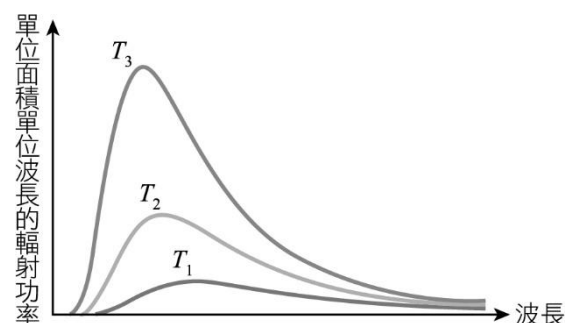
5、右圖為不同溫度下，黑體輻射單位面積單位波長的輻射功率對波長的分布圖，下列何者正確？

(A) 古典物理學能夠定量地解釋黑體輻射實驗數據

(B) 圖中溫度關係為 $T_1 > T_2 > T_3$

(C) 普朗克利用能量交換的量子化成功解釋黑體輻射現象

(D) 右圖的分布情形會隨黑體的材質而改變。



6、以下何選項中的物體皆可視為黑體？

(A) 空腔、太陽 (B) 氫原子、太陽 (C) 黑紙、空腔 (D) 黑紙、氫原子。

7、有關黑體輻射的敘述，何者有誤？

(A) 輻射出的光譜為連續光譜

(B) 輻射時的能量不連續

(C) 原本主要是輻射紅外線的黑體，溫度升高後物體變為紅色，此時就不會再輻射出紅外線

(D) 黑體輻射的研究是量子論的重要開端。

8、若某光的頻率為 f ，則此光的能量不可能為 (A) hf (B) $2hf$ (C) $2.5hf$ (D) $3hf$ 。

9、有一紅光雷射筆，波長為 $6.2 \times 10^{-7} \text{ m}$ ，其單一光子的能量為

(A) 2eV (B) 2J (C) 200eV (D) $3.2 \times 10^{19}\text{J}$ 。

10、承上題，若該雷射筆的功率為 5mW ，則雷射筆每秒鐘約射出多少顆光子？

(A) 3.1×10^{14} (B) 3.1×10^{16} (C) 1.6×10^{16} (D) 1.6×10^{19}

11、維恩計算出黑體輻射強度達到最大時的波長($\lambda_{\max}$)只和黑體的溫度相關，稱為維恩位移定律。根據維恩位移定律， $\lambda_{\max}$ 為 500nm 的一顆恆星，其表面溫度大約是

(A) 6000K (B) 6000°C (C) 15000K (D) 15000°C 。

12、當人靠近時會開啟的自動門，上面會裝著一個長得很像三明治的偵測器，它在兩片電極間夾著半導體，可以用來感測光線，藉著光強度的變化，造成偵測器裡產生的電流隨著改變，搭配適當的電路後，就可以啟動開門。請問此偵測器主要是基於下列何種物理原理？

(A) 歐姆定律 (B) 光電效應 (C) 電磁感應 (D) 電流磁效應。

13、已知藍光照射某金屬板時，可以撞擊出電子，則以光強度相同的紅光照射此金屬時

考題共 4 頁，P2

- (A)可能無法產生光電效應
- (B)無法產生光電效應，但加強光強度後即可產生光電流
- (C)無法產生光電效應，但加長照射時間後即可產生光電流
- (D)無法產生光電效應，若改用綠光即可產生光電流。

14、在光電效應的實驗裡，下列敘述何者正確？

- (A)當入射光強度增加時，光電子的能量即增加
- (B)入射光頻率大於底限頻率時，光電流的大小與入射光之光強度有關
- (C)若入射光頻率增加，則截止電壓會變小
- (D)以同一單色光照射時，光電子的動能與被照金屬材料的種類無關。

15、愛因斯坦在 26 歲時發表了三篇對現代物理產生深遠影響的論文，其中包含了解釋光電效應的相關學說。試問愛因斯坦為解釋光電效應提出了什麼理論？

- (A) 光的波動說 (B)光量子說 (C)物質波 (D)得出光的荷質比。

【題組 16-18】將電子從金屬鋁表面移出需要 4.2 eV 的能量。

16、欲使鋁產生光電效應的底限頻率是多少 Hz？

- (A) 2.95×10^{14} (B) 6.72×10^{14} (C) 10^{15} (D) 9.25×10^{15}

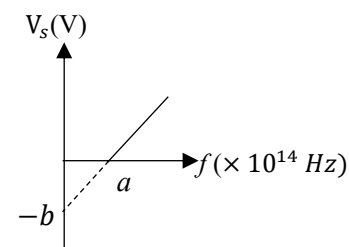
17、以波長為 200 nm 的光照射鋁的表面，則釋出的光電子其最大動能為何？

- (A) $9.9 \times 10^{-19} \text{ J}$ (B) $6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$ (C) $4.3 \times 10^{-19} \text{ J}$ (D) $3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$ 。

18、承上題，本實驗測得截止電壓為多少 V？

- (A)1.0 (B)2.0 (C)4.2 (D)6.2 。

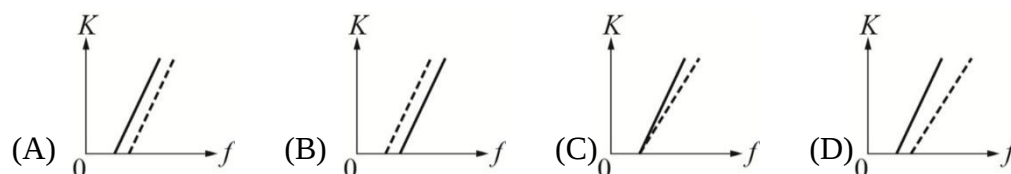
【題組 19-21】用不同頻率的光照射鋅的表面而產生光電效應，可得到截止電壓 V_s 對入射光頻率 f 的關係圖，已知鋅的功函數約為 3.1 電子伏特，則：



19、右圖中的 a 為 (A)400 (B)200 (C)25 (D)7.5 。

20、右圖中的 b 為 (A)3.1 (B)4.96 (C) 1.94×10^{-19} (D) 1.94×10^{19}

21、鉛的功函數是 4.25 電子伏特，同樣用不同頻率的光照射鉛的表面而產生光電效應，若實線表示鋅，虛線表示鉛， K 為光電子最大動能，則下列哪一個圖形正確？

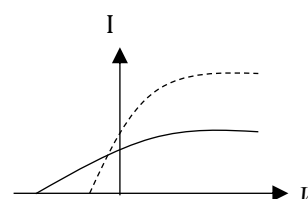


【題組 22-23】在「光電效應」的實驗中，分別以不同強度的三種單頻色光來照射同一金屬表面，每次實驗的操縱變因皆為電壓，應變變因為光電流，共計甲~己 6 次實驗。已知由頻率為 $1.5f$ 的光照射時，恰可使金屬表面產生光電流。

單位時間內入射光子數	N	$2N$
入射光頻率		
f	甲	丁
$2f$	乙	戊
$3f$	丙	己

22、有幾次實驗無法測得光電流？ (A)2 (B)3 (C)4 (D)5 。

23、右下圖為實驗結果：「光電流-電壓」關係圖，若圖中實線為丙，則虛線應為 (A)乙 (B)丁 (C)戊 (D)己 。



國立新竹高工114學年度第二學期期末考物理考題

適用班級：技高一(不含機加、室設)

班級：

座號：

姓名：

考題共4頁，P3

- 24、以各種不同波長的光照射於某種金屬，逐一測出其截止電壓如表所示，根據此表，此金屬之底限波長約為多少 Å？

$\lambda(10^{-7} \text{ m})$	3.10	2.76	2.48	2.25
$V(\text{V})$	1.5	2	2.5	3

(A)215 (B)496 (C)1473 (D)4000

- 25、拉塞福以 α 粒子撞擊金箔，發現偶爾會有大角度的散射，因而提出原子核的概念，並建立原子模型。下列關於拉塞福實驗與其原子模型的敘述，正確的是

(A)原子核內有帶正電的質子與不帶電的中子
(B) α 粒子與原子核間的靜電力為吸引力
(C) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為與多個電子發生碰撞
(D) α 粒子偶爾會有大角度的散射，主要是因為原子的正電荷及質量皆集中於極小的原子核。

- 26、下列哪些是拉塞福模型的致命缺陷？

(A)依古典電磁學，電子最終會失去能量而落入原子核，原子無法穩定存在
(B)無法解釋原子核帶正電
(C)無法解釋為何大多數的 α 粒子以很小的散射角通過金箔
(D)無法解釋原子核質量很大

- 27、關於波耳氫原子模型的敘述，下列何者正確？

(A) 電子可以在任意半徑的軌道上運動
(B) 電子在允許軌道上運動時會持續輻射能量
(C) 電子的角動量是量子化的
(D) 電子在各軌道的能量與量子數成正比

- 28、波耳氫原子模型成功解釋了下列哪一現象？

(A)光的粒子性 (B)氫原子光譜的不連續性
(C)電子的波動性 (D)黑體輻射。

【題組 28-31】已知氫原子能階公式為 $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ ，量子數 $n = 1、2、3、\dots$ 。當電子由高能階向低能階躍遷時會輻射出電磁波。躍遷至基態時放出的電磁波稱為萊曼系，躍遷至 $n=2$ 則稱為巴耳末系，躍遷至 $n=3$ 則稱為帕申系。今氫原子被激發至主量子數 $n=4$ 之激發態，則

- 29、躍遷過程中，最多可產生多少條萊曼系的光譜線？

(A) 1 (B)2 (C)3 (D)6。

- 30、所有光譜線中，最小能量的躍遷為

(A) $n=4 \rightarrow n=1$ (B) $n=4 \rightarrow n=3$
(C) $n=3 \rightarrow n=2$ (D) $n=2 \rightarrow n=1$ 。

- 31、巴耳末系中最短波長約為多少 nm？

(A)97.2 (B)486 (C)826 (D)1180。

32、有關電子的雙狹縫干涉實驗與物質波的敘述，下列何者正確？

- (A)當電子的速率增加時，干涉條紋會變寬
- (B)物質波是一種機率波，單一電子通過狹縫後，會出現在物質波振幅最大的區域。
- (C)電子通過狹縫時會轉換成波動，而產生干涉條紋
- (D)必須有很多電子通過狹縫，才能觀測到干涉條紋。

33、下列哪一個粒子的物質波波長最短？

- (A)緩慢移動的電子
- (B)高速移動的電子
- (C)緩慢移動的質子
- (D)高速移動的質子

34、與物質波相關的敘述，下列何者正確？

- (A) 只有電子具有物質波
- (B) 只有微觀粒子具有物質波
- (C) 所有運動中的物體都具有物質波
- (D) 物質的波動性與粒子性會同時顯現，稱為波粒二象性

CBADC ACCAC ABABB CDBDA AACBD ACBCB BDDC