

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高一物理科期末定期評量試題

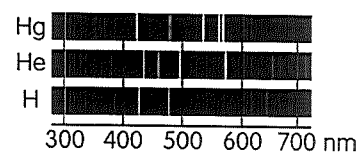
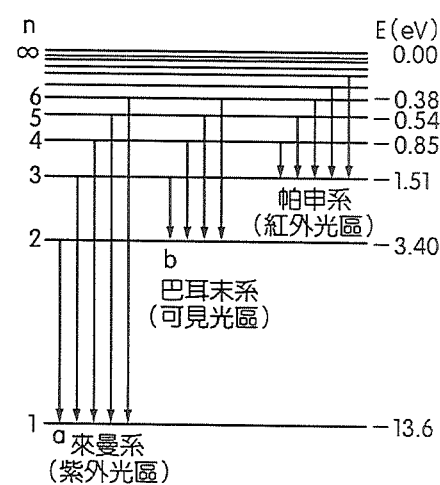
範圍：物理第 6 章

電腦卡上的座號欄位未劃或錯誤，扣 5 分

一、 單一選擇題(每題 3 分)

1. 使用能量量子化概念成功解釋黑體輻射實驗的科學家是：
(A)愛因斯坦 (B)赫茲 (C)普朗克 (D)雷納 (E)波耳
2. 根據愛因斯坦的光子說，頻率為 8.0×10^{14} Hz 的光線，所對應的光子能量約為多少焦耳？(普朗克常數 $h=6.6 \times 10^{-34}$ J·s)
(A) 3.0×10^{-19} (B) 4.2×10^{-19} (C) 5.3×10^{-19} (D) 6.0×10^{-18} (E) 5.0×10^{-18}
3. 某生清晨被鬧鐘喚醒，以電動牙刷洗漱，早餐吃了烤麵包機烤的土司。出門搭公車上學時，遇到同學提起，猛然發現忘了整理昨天數學課的筆記，於是用手機內建的相機拍攝同學的筆記參考，再使用太陽能電池的計算機輔助驗算。在上述過程所應用的工具中，哪個選項的組合最可能應用到光電效應？
(A)烤麵包機和太陽能電池計算機 (B)電動牙刷和公車 (C)烤麵包機和手機內建的相機
(D)手機內建的相機和太陽能電池計算機 (E)鬧鐘和電動牙刷
4. (甲)鈉燈發出的黃光 (乙)紅光雷射筆 (丙)微波爐的電磁波 (丁)太陽光中的紫外線 UVA
已知光子的能量和頻率成正比，則前述電磁輻射的光子能量由大到小排序應為
(A)(乙)(丁)(甲)(丙) (B)(丁)(乙)(甲)(丙) (C)(甲)(乙)(丙)(丁) (D)(丁)(丙)(乙)(甲) (E)(丁)(甲)(乙)(丙)
5. 哪一位科學家最早提出了物質波的概念？
(A)普朗克 (B)德布羅意 (C)愛因斯坦 (D)波耳 (E)薛丁格
6. 下列哪個現象不需要使用量子現象即可解釋？
(A)黑體輻射 (B)光電效應 (C)氫原子光譜 (D)原子能階 (E)光的雙狹縫干涉實驗
7. 黑體輻射的研究導致量子論的誕生，利用能量量子化的假設，普朗克推導出正確的黑體輻射公式。普朗克假設：振盪頻率為 f 的振子在吸收或放出輻射時，只能是「能量量子」的整數倍，「能量量子」的能量 $E=hf$ ， h 為普朗克常數。請問普朗克常數 h 的單位以 SI 制的基本單位組合表示應為：
(A)J/s (B) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ (C) $\text{N} \cdot \text{m}$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ (E)A·s
8. 下列有關電子能階的敘述，何者錯誤？
(A)氫原子的電子距離原子核愈遠，其能階愈高 (B)電子由高能階躍遷到較低能階時，所放出的光具有連續頻率
(C)煙火的焰色來自電子的躍遷 (D)填充氬氣的霓虹燈發光是因為電子的躍遷
(E)原子受到適當的熱或照光，可使電子躍遷到較高能階
9. 有關波粒二象性的敘述何者正確？
(A)電子在氣泡室中可見到運動軌跡，顯示出電子的波動性 (B)電子的晶體繞射實驗顯示光具有波動性
(C)光電效應實驗顯示光具有波動性 (D)電子的雙狹縫干涉實驗顯現出電子具有波動性
(E)雷射光通過雙狹縫產生干涉條紋，表示光具有粒子性
10. 恆星的表面溫度與呈現的星光顏色有關，當我們觀賞夜空中閃爍的恆星，可看出恆星的顏色有白、藍、黃、紅等。下列各選項中會有 2 個現象，請判斷這兩個現象顏色產生的原理相同的是哪一項？
(A)恆星與煙火的火光 (B)紅色恆星與紅色的火星 (C)藍色恆星與藍色的花 (D)紅色恆星與火山熔岩發出的紅光
(E)藍色恆星與瓦斯燃燒發出的藍光
11. 科學家觀測得到太陽主要的成分為氫與氦，試問這最有可能是利用什麼方式得知的？
(A)觀測太陽照射到地球的電磁波頻率範圍 (B)分析太陽光譜中的吸收譜線 (C)測量太陽光的光子能量
(D)利用探測車到太陽上收集資料 (E)計算太陽的密度並與各種氣體的密度比較

12. 下列有關光子性質的敘述，何者正確？
 (A)光子的能量與波長成正比 (B)光的頻率愈高，光子能量愈大 (C)光子可以分割成更小的光子
 (D)光子的總能量為某一最小單位的任意倍數 (E)紅光在真空中的速度大於藍光在真空中的速度。
13. 根據愛因斯坦光量子理論，波長為 400 奈米的光子與波長為 600 奈米的光子之能量比為何？
 (A) 2 : 3 (B) 3 : 2 (C) 4 : 9 (D) 1 : 1 (E) 9 : 4。
14. 有關原子與原子內部結構的發展，下列敘述何者正確？
 (A)道耳頓利用電子顯微鏡觀察到原子，提出了原子論
 (B)湯姆森實驗發現電子的荷質比與陰極射線管（氣體放電管）內的氣體種類有關
 (C)拉塞福用 α 粒子撞擊金箔，發現大部分的 α 粒子筆直通過
 (D)查兌克利用電場與磁場讓中子偏轉，計算中子的質量
 (E)波耳提出的原子模型，成功地解釋了不同原子的能階分布。
15. 在光電效應中，能否自金屬表面逸出光電子，與下列哪一個因素的關係最密切？
 (A)入射光的頻率必須大於某一特定值 (B)入射光的波長必須大於某一特定值
 (C)入射光的強度必須大於某一特定值 (D)入射光照射在金屬板上的時間必須大於某一特定值
 (E)入射光照射在金屬板上的角度必須大於某一特定值。
16. 以光照射某金屬靶而產生光電子，當入射光之波長愈短時，光電子的動能為何？
 (A)愈大 (B)愈小 (C)恆為定值 (D)與波長無關 (E)與光速平方成正比。
17. 物理學家將「電子」射向雙狹縫後，發現電子在螢光屏上形成干涉條紋，此實驗的重大意義為何？
 (A)電子帶負電 (B)電子具有能量 (C)電子具有粒子性 (D)電子具有波動性 (E)電子是基本粒子。
18. 二十世紀的科學家開始思考「波粒二象性」，1924 年德布羅意首先在他的博士論文中提出「物質波」這個嶄新的想法，下列何者可以證明「物質波」的存在？
 (A)電子的雙狹縫干涉實驗 (B)光的雙狹縫干涉實驗 (C)黑體輻射實驗 (D)光電效應實驗
 (E)馬克士威的電磁波理論。
19. 在光電效應實驗中，若入射光頻率固定，僅增加光的強度，而其餘條件不變，則增加的是下列光子的哪個物理量？
 (A)單一光子的能量 (B)單位時間入射的光子總數 (C)單一光子的動量 (D)光子速度 (E)光子質量。
20. 右圖是說明氫原子光譜而提出的氫原子能階圖形（未按實際比例繪製）。當氫原子中的電子在不同能階時，具有不同能量，圖中 E 代表能階相對能量；電子處於基態時，能量最低。電子由激發態 $n=3$ 降回 $n=2$ ，放出的光為可見光，則光子的能量為何？
 (A) 1.51 eV (B) 1.89 eV (C) 3.4 eV (D) 12.09 eV (E) 13.6 eV。
21. 平常運動中所用的棒球，可當作質點看，但無法看出其所具的波動性質，這是因為什麼原因？
 (A)物質波只是一種未經證實的假設，其實根本不存在
 (B)因為棒球的速率太慢，波動性質不明顯
 (C)因為棒球的物質波波長太短，很難察覺 (D)棒球體積太大，不會形成物質波
 (E)電子等質量極小的質點才有可能產生物質波，棒球質量太大，根本不會形成物質波。
22. 附圖為氫、氦、汞原子的發射光譜，四位同學觀察後發表見解如下：
 甲生：正如條碼可用來辨識不同商品，不同原子產生的譜線，可用來辨識原子的種類。
 乙生：不同原子產生的譜線波長不同，是物質呈現不同顏色的主因。
 丙生：原子僅發射特定波長的光譜線，這是原子具有不連續能階的證據。
 丁生：圖中的發射光譜之亮線，是原子發光形成建設性干涉的原因。
 哪幾位同學的說法是正確的？
 (A) 僅有甲 (B) 僅有乙 (C) 僅有乙丙丁 (D) 僅有甲丙 (E) 僅有甲丙丁。



23. 氫原子內之電子，從 $n=5$ 的能階降到基態的過程中，最多可能發出幾種光譜線？
 (A) 10 (B) 6 (C) 3 (D) 2 (E) 1。
24. 某光源耗電功率為 40 瓦特，若有 50% 的能量轉換成橙色光光能，已知橙色光的波長為 600 奈米，普朗克常數為 6.63×10^{-34} 焦耳·秒，則此光源每秒約產生幾個光子？（ $c = 3 \times 10^8$ 公尺/秒）
 (A) 8×10^{21} (B) 4×10^{21} (C) 6×10^{19} (D) 3×10^{19} (E) 2×10^{19}
25. 將光投射在金屬表面使其產生光電子，再利用磁場引導並選出具有相同速度之電子，使其通過單狹縫後，投射於能夠探測電子的屏幕上，經過一段時間的紀錄，發現在屏幕上各點累積的電子數目，其分布呈現繞射條紋。欲解釋上述的實驗現象，下列敘述何者最適當？
 (A) 需用到光及電子的波動性 (B) 需用到光的波動性及電子的粒子性 (C) 需用到光的粒子性及電子的波粒二象性
 (D) 需用到光的粒子性，不需用到電子的粒子性或波動性 (E) 需用到電子的粒子性，不需用到光的粒子性或波動性

二、 多重選擇題(每題 5 分，依學測方式計分)

26. 關於原子光譜與波耳氫原子模型的敘述，下列哪些正確？（應選 3 項）
 (A) 每一種原子都有自己的特定譜線 (B) 波耳氫原子模型可解釋氫原子光譜的實驗結果
 (C) 波耳氫原子模型的原子定態軌道假設可用古典電磁學理論解釋 (D) 能階躍遷是波耳氫原子模型中的假設之一
 (E) 波耳氫原子模型可以解釋當時所發現的各種原子光譜。
27. 下列哪些實驗，可以證明電子具有波的性質？（應選 2 項）
 (A) 電流的磁效應 (B) 電磁感應 (C) 電子繞射實驗 (D) 電子雙狹縫干涉實驗 (E) 光電效應。
28. 下列有關德布羅意提出的「物質波」理論，哪些正確？（應選 2 項）
 (A) 物質波伴隨物質而傳播，而聲波需藉物質才能傳播，所以推知聲波是一種物質波
 (B) 巨觀世界中所見的粒子或物體，其伴隨的物質波波長都很短不易呈現
 (C) 電子的繞射現象證明電子亦具有波動性 (D) 必須像電子一般的帶電粒子才會具有物質波
 (E) 物質波的波速等於光速 $c = 3 \times 10^8$ 公尺/秒
29. 對於原子內能階的概念，波耳提出了兩個革命性的假設：第一，原子內的電子可吸收光子，而「跳躍」到較高能量的狀態；第二，原子內的電子可放射光子，而「跳躍」到能階較低的狀態。今有一群處於基態的氫原子吸收了特定頻率的某種光子後，共向外輻射了 $A(f_1, \lambda_1)$ 、 $B(f_2, \lambda_2)$ 、 $C(f_3, \lambda_3)$ 三種光子，且 $f_1 > f_2 > f_3$ ，則下列各項哪些正確？（應選 2 項）
 (A) 被氫原子吸收的光子能量為 hf_1 (B) 被氫原子吸收的光子能量為 hf_2 (C) 三種光子的頻率關係為 $f_1 = f_2 + f_3$
 (D) 三種光子的能量關係為 $\frac{hc}{f_1} = \frac{hc}{f_2} + \frac{hc}{f_3}$ (E) 三種光子的波長關係為 $\lambda_1 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_2 + \lambda_2 \lambda_3$
30. 張同學用藍光雷射做光電效應實驗，有光電流產生。若改用紅光雷射，則沒有光電流產生。下列哪些是可能的原因？（應選 2 項）
 (A) 紅光的頻率太低 (B) 紅光的波長太長 (C) 紅光的光強度太弱 (D) 紅光光速太慢 (E) 紅光光速太快

參考答案

立人高級中學 113 學年度第 2 學期高一物理科期末定期評量

1 C	2 C	3 D	4 E	5 B	6 E	7 D	8 B	9 D	10 D
11 B	12 B	13 B	14 C	15 A	16 A	17 D	18 A	19 B	20 B
21 C	22 D	23 A	24 C	25 C	26 ABD	27 CD	28 BC	29 AC	30 AB