

- ___ 1. 下列有關量子現象的敘述，何者正確？
 (A)愛因斯坦為解釋熱輻射而提出能量的量子化概念 (B)牛頓最早提出「光子」這個名詞
 (C)光電效應可以說明光是具有粒子性 (D)光子的能量與頻率成正比，所以光的強度愈大，則表示光的頻率愈大 (E)氫原子光譜所輻射出的光子能量即為氫原子能階的能量。
- ___ 2. 右表為一些金屬的功函數。今用波長為 400 nm 的單色光分別照射各金屬片，從事光電效應的實驗。試問下列敘述哪一項正確？
 (A)鈉、鎂、銅都會產生光電子 (B)只有鈉、鎂會產生光電子 (C)只有鈉、銅會產生光電子 (D)只有鎂、銅會產生光電子 (E)只有鈉會產生光電子。
- | 金屬名稱 | 功函數(eV) |
|------|----------|
| 鈉 | 2.25 |
| 鎂 | 3.68 |
| 銅 | 4.70 |
- ___ 3. 光電效應實驗中，入射光波的底限頻率與何者有關：
 (A)光電管內的真空程度 (B)光電管兩端的電壓 (C)金屬靶的材質
 (D)光電管的長度 (E)入射光的照射時間。
- ___ 4. 已知某金屬最外層電子克服原子核束縛所需能量為 4×10^{-19} 焦耳，如欲打出該電子並使之具有動能 = 1×10^{-19} 焦耳，則必須使用頻率約為多少赫茲的光照射？
 (A) 10^{16} (B) 10^{15} (C) 10^{14} (D) 10^{13} (E) 10^{12} 。
- ___ 5. 根據德布羅意物質波理論，物質波波長 $\lambda = \frac{h}{p}$ (h ：普朗克常數 6.63×10^{-34} J · s， p ：物質動量)，在自由落體運動中所用的鋼珠，可當作質點看，但無法看出其所具有的波動性質，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)因為鋼珠的速度太慢，波動性質不明顯 (C)因為鋼球的物質波波長太短，很難察覺 (D)電子等質量極小的質點才有可能產生物質波，鋼珠質量太大，不會形成物質波。
- ___ 6. 所謂光的二象性，是指光的何種性質？
 (A)傳播時會有磁場與電場的振動 (B)在界面上會出現反射與折射 (C)既為橫波又為縱波 (D)能同時傳播能量與動量 (E)可具有波動或粒子的性質。
- ___ 7. 由加熱燈絲所發出來的熱電子速率為 100 公尺／秒，某光子的波長與熱電子的物質波長相等，則光子的能量約為多少電子伏特？(電子質量 9×10^{-31} 公斤、普朗克常數 6.6×10^{-34} 焦耳 · 秒、1 電子伏特 = 1.6×10^{-19} 焦耳)
 (A)0.01 (B)0.17 (C)17 (D)170 (E)1700 電子伏特。
- ___ 8. 在光電效應中發現
 (A)光電子沒有電荷 (B)用以產生光電效應的電磁輻射之底限頻率對所有的金屬均相同
 (C)增加電磁輻射的強度，無法增加光電子的速率，但能增加產生光電子之數目 (D)光電子的最大動能與電磁輻射的強度有密切關係 (E)電磁輻射強度低於某一大於零的定值時，光電效應就不會發生。
- ___ 9. 下列有關量子現象的敘述，何者正確？
 (A)愛因斯坦為解釋熱輻射而提出能量的量子化概念 (B)普朗克最早提出「光量子」這個名詞 (C)光電效應可以說明光具有粒子性 (D)密立坎藉由油滴實驗計算出電子的荷質比 (E)中子的晶體繞射可證實光的波動現象。
- ___ 10. 根據愛因斯坦的光量子現象，請估計一顆紅光光子與紫光光子的能量比為何？(已知紅光的波長為 7500 埃，藍光的波長為 4500 埃)
 (A)5 : 3 (B)3 : 5 (C)25 : 9 (D)9 : 25 (E)1 : 1。

- ___ 11. 關於原子能階的想法，下列敘述何者正確？
 (A)電子在繞核做圓周運動時，因有加速度而放出輻射能 (B)電子可以存在特定能階而不輻射 (C)氫原子只有一個電子，故氫原子光譜只有一條譜線 (D)電子由低能階躍遷至高能階時，會放出一定頻率的電磁波 (E)必須不斷的供給能量，以維持電子在固定能階運動。
- ___ 12. 氫原子內之電子，從 $n=5$ 的能階降到基態的過程中，最多可發出幾種光譜線？
 (A)10 (B)6 (C)3 (D)2 (E)1。
- ___ 13. 下列有關物質波的敘述，何者正確？
 (A)物質波不須介質傳播 (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長，因此不易察覺 (C)物質波的波速等於物質運動的速率 (D)物質波是粒子在空間中出現的實際位置 (E)動量愈小的粒子，其物質波波長愈短。
- ___ 14. 下列敘述何者錯誤？
 (A)光電效應，證明光有粒子性 (B)電子的動量(mv)愈大，則物質波的波長愈大 (C)電子繞射現象，證明電子具有波動性 (D)物體若質量愈大，則波動性會愈不明顯 (E)波長愈大，波動性愈顯著。
- ___ 15. 西元 1927 年，兩位科學家戴維森和革末做實驗證實了物質波是確存在的，試問其實驗方式為：
 (A)利用電子顯微鏡觀察 (B)光電效應實驗 (C)油滴實驗
 (D)電子的晶格繞射實驗 (E)宇宙背景輻射。
- ___ 16. 一金屬產生光電子所需最小能量為 4.1 電子伏特，若要使該金屬放出光電子，則照射光的頻率，至少需為多少赫茲？(1 電子伏特 = 1.6×10^{-19} 焦耳)
 (A) 4×10^{14} (B) 1×10^{15} (C) 4×10^{15} (D) 10^{16} (E) 4×10^{16} 。
- ___ 17. 持續地發射電子束使其通過某雙狹縫，在狹縫後方塗有螢光粉的屏幕上發現亮、暗相間的干涉條紋。下列敘述何者錯誤？
 (A)亮紋是螢光粉所發的光，並非電子發光 (B)此現象是電子發射的電磁波在狹縫後方干涉所致 (C)在屏幕上暗處可以發現到電子的機率較亮處低甚多 (D)上述現象可以用波動通過雙狹縫後產生干涉來解釋 (E)上述現象不能用光子來解釋。
- ___ 18. 根據波耳氫原子模型，原子處於更高的能態時，原子核外的電子：
 (A)運行的軌道半徑更大 (B)運行的軌道半徑更小 (C)運行的週期愈短
 (D)運行的頻率愈大 (E)受到原子核的束縛力更大。
- ___ 19. 下列有關光電效應之敘述，何者為正確？
 (A)產生光電子的數目與入射光的強度成正比 (B)產生光電子的數目與入射光的頻率成正比 (C)產生光電子的數目與入射光的波長成正比 (D)入射光的波長與發生光電效應的底限頻率成反比 (E)光照到金屬表面到開始產生電子，相隔時間通常在 10 秒以上。
- ___ 20. 根據馬克士威的電磁輻射理論，拉塞福原子模型可能的情況為
 (A)電子最後將脫離原子核而遠離之 (B)電子會在不同能階躍遷 (C)電子僅吸收或放出特定能量的電磁輻射 (D)電子終將失去能量而落於原子核上 (E)電子永遠繞核作穩定的軌道運動。
- ___ 21. X 射線因波長短，曾被認為是能量大的粒子。某 X 射線波長為 2×10^{-10} 公尺，其光子能量約為若干焦耳？
 (A) 10^{-15} (B) 10^{-16} (C) 10^{-17} (D) 10^{-18} (E) 10^{-19} 焦耳。