

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。

【答案】：(C)

【解析】：

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？

金屬名稱	功函數(eV)
鈉	2.25
鎂	3.68
銅	4.70

- (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。

【答案】：(E)

【解析】：

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。

【答案】：(C)

【解析】：

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} 。

【答案】：(B)

【解析】：

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 $6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ， 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) 因為鋼珠的物質波波長太短，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。

【答案】：(C)

【解析】：

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。

【答案】：(E)

【解析】：

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。

【答案】：(B)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(C)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(C)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(B)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(B)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(A)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(A)

【解析】：

- ___ 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。

【答案】：(B)

【解析】：

- ____ 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。
- 【答案】：(D)
【解析】：
- ____ 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} 。
- 【答案】：(B)
【解析】：
- ____ 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。
- 【答案】：(B)
【解析】：
- ____ 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。
- 【答案】：(A)
【解析】：
- ____ 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。
- 【答案】：(A)
【解析】：
- ____ 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。
- 【答案】：(D)
【解析】：
- ____ 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。
- 【答案】：(A)
【解析】：