

班級：_____ 班 座號：_____ 姓名：_____

- ____1. 某一氫原子的電子由高能階躍遷至低能階時，可放出電磁輻射。若此時躍遷之氫原子放出 4.0eV 之光子，試求此光子的波長約為多少 nm？(設 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$)
 (A)540 (B)480 (C)420 (D)360 (E)310 nm。

【答案】：(E)

【解析】：

- ____2. 兩光子的波長分別為甲 = 400nm 與乙 = 300nm，試依據愛因斯坦的『光量子理論』，是比較下列性質何者正確？
 (A)頻率比 = 4 : 3 (B)速率比 = 4 : 3 (C)單一光子能量比 = 4 : 3 (D)相同能量時的光子數目比 = 4 : 3 (E)若乙恰能產生光電效應，則甲無法產生光電效應。

【答案】：(E)

【解析】：

- ____3. 光有波動性及粒子性，稱為光的「波粒二象性」。試問下列哪個現象，只能以光的波動性解釋？
 (甲)光電效應；(乙)單狹縫繞射；(丙)雙狹縫干涉；(丁)光的直線前進；(戊)光的反射。
 (A)甲乙丙 (B)乙丙 (C)乙丁戊 (D)乙丙丁戊 (E)甲乙丙丁戊。

【答案】：(B)

【解析】：

- ____4. 光電效應之某金屬入射光底限波長為 λ 。若以 $\frac{\lambda}{3}$ 之波長的光照射此金屬表面，測得電子最大動能為 E_k ，則改以 $\frac{\lambda}{4}$ 之波長的光照射此金屬表面，則電子之最大動能應為多少 E_k ？
 (A) $\frac{5}{4} E_k$ (B) $\frac{7}{12} E_k$ (C) $\frac{2}{3} E_k$ (D) $\frac{3}{2} E_k$ (E) $\frac{12}{7} E_k$ 。

【答案】：(D)

【解析】：

- ____5. (模考) 下列有關『光電效應』的敘述，何者正確？
 (A)光電效應是否會產生光電子由入射光的頻率大小決定 (B)若已產生光電流，則入射光頻率與光電流大小成正比 (C)根據愛因斯坦的光量子論中提到，若光頻率為 f ，則光電子能量 $E = hf$ (h 為普朗克常數) (D)古典物理與量子物理皆可以完整解釋光電效應 (E)光電效應證明了光具有波動性。

【答案】：(A)

【解析】：

- ____6. 下列哪一個實驗可以最精確的判斷某一混合氣體中是否有氮氣存在？
 (A)觀察氣體壓力隨溫度的變化 (B)用肉眼辨識氣體的顏色 (C)觀察氣體的吸收光譜
 (D)測量常溫常壓下氣體的密度 (E)測量常溫常壓下氣體的折射率。

【答案】：(C)

【解析】：

7.由雷納「光電效應」實驗結果可知，當照射光頻率比底限頻率低時，下列敘述何者正確？
 (A)照射較久的時間，仍會產生光電子 (B)增強照射光的強度後，仍會產生光電子 (C)必須以較大強度的光且照射較久的時間，才會產生光電子 (D)不管光的強度多大或照射時間多久，都無法產生光電子 (E)必可產生動能較小光電子。

【答案】：(D)

【解析】：

8.有關「物質波」的相關敘述，下列何者正確？
 (A)聲波靠物質傳播，所以是物質波的一種 (B)德布羅意根據電子晶格繞射的實驗，提出物質兼具波動與粒子的雙重性質 (C)電子的繞射現象證明電子的粒子性 (D)若速度相等時，質量大的粒子，其物質波波長較短 (E)當物質質量固定時，其物質波的波長即為定值。

【答案】：(D)

【解析】：

9.頻率為 4.5×10^{14} 赫茲的紅光，每一個光子能量約為多少電子伏特(eV)？
 (A)0.93 (B)1.39 (C)1.86 (D)2.33 (E)2.78 電子伏特(eV)。

【答案】：(C)

【解析】：

10.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，光電子的能量即增加 (B)光電流的大小與入射光之光強度無關 (C)對不同的金屬板，欲產生光電子所需的最小能量皆相等 (D)光電流之產生與光照射在金屬板上，兩者間幾乎無時間落差 (E)無論光頻率多少，入射光強度愈強，愈容易產生光電子。

【答案】：(D)

【解析】：

11.關於「黑體輻射」的現象，下列敘述何者錯誤？
 (A)熱輻射落在黑體上，會被黑體完全吸收 (B)黑體輻射的光譜與黑體的材料無關 (C)黑體輻射的光譜之中，具有最大能量強度的頻率，隨溫度升高而減少 (D)同一個黑體，其輻射總能量隨溫度升高而增加 (E)黑體輻射的現象，要用能量量子化的觀念，才能圓滿解釋。

【答案】：(C)

【解析】：

12.假設室內光源良好時，眼睛可感受 2×10^{-16} 焦耳的光能，則約相當於多少個光子進入到眼睛？(假設可見光的平均波長為 5000 \AA ，而光子能量 $E = \frac{12400}{\lambda(\text{ \AA})} eV$)
 (A)20 個 (B)50 個 (C)200 個 (D)500 個 (E)2000 個。

【答案】：(D)

【解析】：

13.有關『光電效應』的底線頻率的相關性質，下列各項敘述何者正確？
 (A)底限頻率的大小和入射光的波長有關 (B)底限頻率的大小和入射光的強度有關 (C)底限頻率的大小和金屬材質有關 (D)底限頻率的大小和入射光照射的時間有關 (E)底限頻率的大小和入射光的頻率有關。

【答案】：(C)

【解析】：

- ____ 14. 有一個 40 瓦的燈泡發出 6200Å 的單色光，若其中有 16% 轉換成光能，當燈泡的光子照射到光電材質而發生光電效應，所能產生的光電流最大值為若干？
 (A)0.4 (B)0.8 (C)1.6 (D)2.4 (E)3.2 安培。【光子能量 $E = \frac{hc}{\lambda}$ ， $hc = 12400 \text{ (eV}\cdot\text{Å)}$ 】

【答案】：(E)

【解析】：

- ____ 15. (大考中心) 在光電效應的實驗中，僅有頻率夠高的光照射到金屬表面時，才能打出電子，這是因為電子需要獲得足夠的能量，克服金屬的束縛才能從金屬表面逸出，設電子逸出金屬表面所需的最小能量為 W 。今小明以同一單色光分別照在不同的金屬板甲、乙之上，皆能測量到光電流產生。已知電子逸出金屬板甲所需的最小能量為 $W_{甲}$ ，電子逸出金屬板乙所需的最小能量為 $W_{乙}$ ，且 $W_{甲} > W_{乙}$ 。該單色光的頻率為 ν ，普朗克常數為 h ，則 ν 與 $W_{甲}$ 、 $W_{乙}$ 之間的關係，下列何者正確？
 (A) $h\nu > W_{甲}$ (B) $h\nu < W_{甲}$ (C) $W_{甲} > h\nu > W_{乙}$ (D) $h\nu < W_{乙}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：

- ____ 16. 有關於波動性與粒子性的性質，下列各項敘述何者正確
 (A) 光是波動，但具有粒子的性質；物質是粒子組成，也可以看成是光波 (B) 光子和電子均具有粒子和波動的性質，均具有靜止質量，且速度可為任意值 (C) 大量的電子通過狹縫而抵達屏幕時，若其物質波發生建設性干涉，會發出強光 (D) 物質波與光波同是橫波 (E) 物質波的波函數可表示質點在空間出現的機率分布。

【答案】：(E)

【解析】：

- ____ 17. 關於光電效應的實驗敘述，下列何者正確？
 (A) 照射光強度愈大，放射出之光電子個數愈多 (B) 照射光頻率愈小時，放射出之光電子能量愈大 (C) 照射光之波長愈短時，放射出之光電子數目愈多 (D) 照射光能量愈大時，放射出之光能量愈大 (E) 照射光之波長愈短時，放射出之光電子數目愈多。

【答案】：(A)

【解析】：

- ____ 18. 戴維森－格末進行電子晶格繞射實驗，所具有的重大意義是證實了科學上何種新理論？
 (A) 發現了晶體結構 (B) 提供了「空間量子化」的資訊 (C) X 射線具有粒子特性 (D) 證實「電子束」如同 X 射線一般，具有繞射現象 (E) 證實電子和晶體的碰撞會改變運動方向。

【答案】：(D)

【解析】：

- ____ 19. 根據德布羅意物質波的說法，物質波的波長與物質的哪一個物理量成反比？
 (A) 普朗克常數 (B) 動量 (C) 質量 (D) 密度 (E) 動能。

【答案】：(B)

【解析】：

- ____ 20. 有關『物質波』性質的描述，下列各項敘述何者正確？
 (A) 物質波只能存在介質中傳播 (B) 物質波和光波同樣可產生干涉的現象 (C) 物質的質量愈大，則物質波的波長愈大 (D) 楊格的雙狹縫干涉實驗，為物質波的存在提供有力的證據 (E) 物質波的理論是由愛因斯坦提出。

【答案】：(B)

【解析】：

- ___21.拉塞福藉由 α 粒子的金箔散射實驗，提出有「核」的原子模型，此即為行星式原子模型。但此模型的重大缺陷為電子繞原子核運轉時，依電磁理論，將會產生電磁輻射而使電子的能量減少，最後將導致電子墜毀在原子核上，造成原子結構崩潰。此不符合事實的理論缺陷，最終由下列何種理論提出而終於獲得修正？
- (A)愛因斯坦的光子說 (B)普朗克的量子論 (C)波耳的氫原子能階
(D)德布羅意的物質波 (E)海森堡的測不準原理。

【答案】：(C)

【解析】：

- ___22.科學家已經了解光源與光譜兩者的關係，所以藉由觀測遙遠天體的光譜，可以獲得其訊息。下列有關光譜的敘述，哪些正確？
- (A)白熾燈泡發出的光譜為明線光譜 (B)如果在白熾燈泡四周有一團低溫的氣體，氣體會吸收能量而產生發光的明線 (C)只有少數幾種原子才可能有發射光譜或吸收光譜 (D)太陽的可見光光譜為發射光譜 (E)如果氣體中的電子吸收了能量後，電子躍遷至高能量狀態，當電子躍遷至低能量狀態，便會發出特定波長的明線，稱為發射光譜。

【答案】：(E)

【解析】：