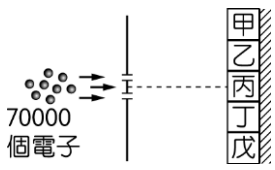
新北市立新店高中112學年度第一學期第三次期末考一年級高一物理試卷

教科書版本:翰林 範圍:5-6 章 頁數:共7頁,請將答案畫在答案卡上

一、 單一選擇題 （每題 2 分，共 70 分）

1.（A）一子彈的質量為 100 克，速度為 400 公尺／秒，穿過一木板後，其速度降為 200 公尺／秒，求子彈所消耗之動能為多少焦耳？（A）6000 （B）5000 （C）4500 （D）3500 （E）2500。

2.（B）Dr. Jönsson 準備一個雙狹縫及一個螢光屏電子偵測器，並在屏上劃分五個區域，如圖所示。現將 70000 個電子一次一個射向狹縫，經過漫長的時間後，偵測螢光屏上擊中各區的電子數目，如表所示。則下列敘述何者正確？

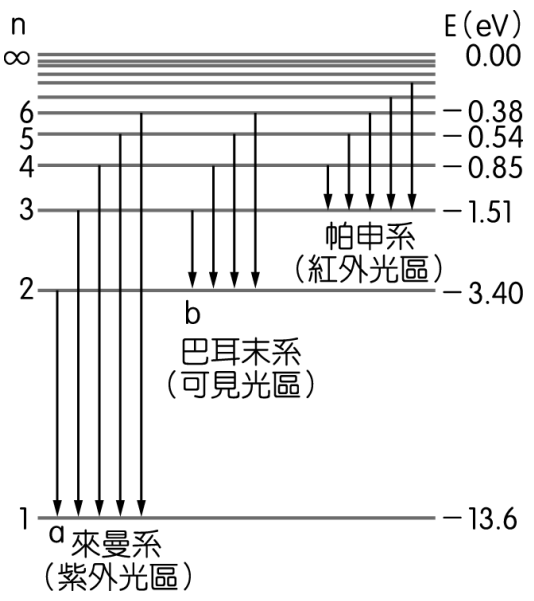


區　域	甲	乙	丙	丁	戊
擊中數目	21621	1586	23745	1414	21634

（A）擊中甲、丙、戊區的電子數目較多，為暗區
（B）擊中甲、丙、戊區的電子數目較多，為亮區
（C）擊中乙、丁區的電子數目較少，為亮區
（D）此實驗可以用牛頓力學解釋
（E）此實驗電子清楚呈現了粒子性。

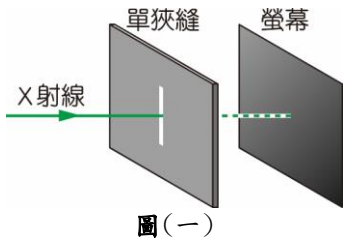
3.（B）如圖是說明氫原子光譜而提出的氫原子能階圖形（未按實際比例繪製）。當氫原子中的電子在不同能階時，具有不同能量，圖中 E 代表能階相對能量；電子處於基態時，能量最低。電子由激發態 **n＝3 降回 n＝2**，放出的光為可見光，則光子的能量為何？

電子-伏特(eV)是微觀世界常用的能量單位 $1eV=1.6\times10^{-19}\ J$

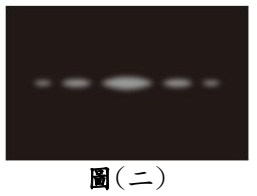


（A）1.51 eV （B）1.89 eV （C）3.4 eV （D）12.09 eV （E）13.6 eV。

4.（D）如圖(一)所示的單狹縫實驗裝置，當光源為 X 射線時，可以在螢幕上得到如圖(二)的繞射圖形。若**將光源改為電子束**，朝單狹縫發射**動能相同的電子束**，當螢幕上**累積的電子數量龐大**時，可以得到下列哪一個選項中的圖形？



圖(一)



圖(二)

（A）
（B）
（C）
（D）
（E）

5. (B) 下列關於科學史實敘述，何者正確？
(A)馬克士威以馬克士威方程式解釋光電效應
(B)愛因斯坦以光子模型解釋光電效應
(C)拉塞福利用電子撞擊氫原子探究原子結構
(D)波耳首先觀測到氫原子光譜
(E)波耳氫原子模型的建構比拉塞福的原子模型來得早。

6. (E) 下列何者**不是**拉塞福原子模型所遭遇的困境？
(A)作圓周運動的電子會輻射出電磁波，以致力學能逐漸減少
(B)作圓周運動的電子以螺旋線運動，最後墜落於原子核
(C)無法解釋為何原子光譜為不連續的譜線
(D)拉塞福原子模型並非穩定的原子模型
(E)整個原子的質量幾乎集中於原子核。

7. (C) 一個氫原子由 n＝1 的基態被激發到 n＝3 的激發態，則當原子回到基態時的過程中，可能最多放出幾種**不同**的光子？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5。

8. (B) 根據愛因斯坦的光量子理論，一個光子的能量 E 與光波頻率 f 成正比，即：
$E=hf$，其中 $h=6.6\times10^{-34}$ J・s，稱為普朗克常數。利用上式，試計算波長為 6000 Å 之橙光，其所對應的光子之能量為多少 J？
(A) 2.0×10^{-19} (B) 3.3×10^{-19} (C) 3.9×10^{-18} (D) 7.2×10^{-19} (E) 8.4×10^{-19} J。

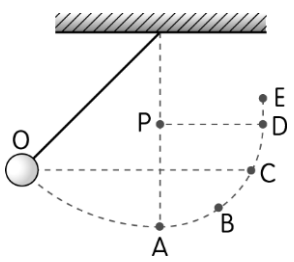
9. (E) 下列有關「光子」的說法，何者**錯誤**？
(A)光的波長愈短，每一個光子的能量愈大
(B)光子束具有波動性
(C)同一頻率的光子不可以具有不同的能量
(D)在真空中，不同能量的光子，都具有相同的光速
(E)同一頻率的光子，如果光的強度愈強，表示每一個光子的能量愈高。

10. (C) 已知某一恆星利用核融合的方式每秒發射出的能量為 6×10^{22} 焦耳，則該恆星每秒減少的質量約為多少公斤？
（真空中光速為 3×10^{8} 公尺／秒）
(A) 4.7×10^{5} (B) 5.7×10^{5} (C) 6.7×10^{5} (D) 7.7×10^{6} (E) 8.7×10^{6}。

11. (B) 一質量 5 公斤的物體，從地面以 20 公尺／秒速度鉛直上拋，當速度變為 8 公尺／秒時，重力位能變化量為多少焦耳？
(A) 640 (B) 840 (C) 880 (D) 920 (E) 1000。

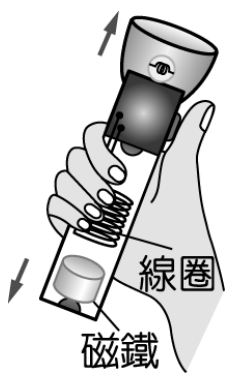
12. (B) 一瀑布高為 420 m，假設水由瀑布頂端落至底端時的動能有 **70%** 會變成熱能且全部被水所吸收。若重力加速度為 10 m／s^2，熱功當量為 4.2 J／cal，則瀑布頂端與底端的水溫相差多少 ℃？
(A) 0.42 (B) 0.7 (C) 1 (D) 1.76 (E) 4.2。

13. (C) 如圖所示，在單擺懸掛點的正下方 P 點固定一鐵釘，然後將單擺自 O 點自由釋放後，若不計一切阻力，則擺錘最高能抵達圖中的哪一點？



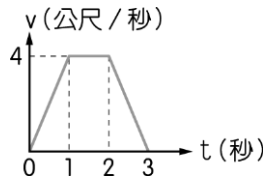
(A) A 點 (B) B 點 (C) C 點 (D) D 點 (E) E 點。

14. (E) 現在市面上有一種手搖式手電筒，如圖所示，內部主要的結構是有一塊磁鐵可以進出線圈，利用電磁感應原理產生電流。使用時，只要上下搖動手電筒約 10 分鐘，就可使燈泡發光約 30 分鐘。請問使用這種手電筒，其能量轉換過程為何？



(A)電磁能 → 熱能 → 光能
(B)動能 → 熱能 → 光能
(C)動能 → 化學能 → 電磁能 → 光能
(D)動能 → 光能 → 電能
(E)動能 → 電磁能 → 熱能 → 光能。

15. (A) 一質量為 10 公斤的物體於水平面上作直線運動，其速度 v 與時間 t 的關係如圖所示，試求 t＝1 ～ 3 秒內，合力對物體所作的功為多少焦耳？



（A）－80　（B）－40　（C）0　（D）80　（E）160。

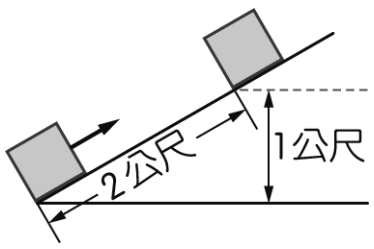
16. (C) 若 $^{226}_{88}Ra$ 放射 5 個 α 粒子與 4 個 β 粒子後成為 $^{A}_{Z}X$，則 Z 與 A 之數值分別為何？
（A）82，206　（B）78，214　（C）75，206　（D）83，210　（E）82，210。

17. (E) 下列有關「功」的敘述，何者正確？
（A）施力量值不為零時，施力所作的功必不等於零
（B）不論施力與位移的夾角為何，物體的位移量值愈大時，施力所作的功也愈多
（C）施力與位移均不變的情況下，受力物體的質量愈小時，所作的功也愈多
（D）合力作功的方向與合力之方向相同
（E）功的大小與施力量值、位移量值及兩者的夾角均有關。

18. (A) 一輛公車在即將到站時，司機開始降低車速，則當公車的動能降為原來動能的四分之一時，公車的車速降為原來車速的幾倍？
（A）$\frac{1}{4}$　（B）$\frac{1}{2\sqrt{2}}$　（C）$\frac{1}{2}$　（D）2　（E）4。

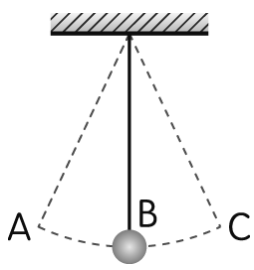
19. (A) 一傘兵張傘之後經過一段時間，正以等速度下降，則在此等速度下降的過程中，傘兵的動能與重力位能如何變化？
（A）動能增加，重力位能減少　（B）動能不變，重力位能減少　（C）動能與重力位能之總和不變
（D）動能減少，重力位能減少　（E）動能減少，重力位能增加。

20. (E) 施一固定的拉力 20 公斤重，將質量 40 公斤的木塊沿斜面拉至 1 公尺的高處，如圖所示，則重力對此物體所作的功為多少焦耳？（取重力加速度 g＝10 公尺／秒^2）



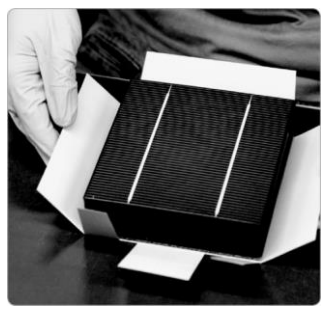
（A）－400　（B）－200　（C）0　（D）200　（E）400。

21. (C) 如圖所示，一單擺由 **A 點擺動到與 A 等高的 C 點**的過程中，下列敘述何者正確？



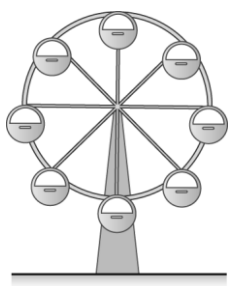
（A）重力對擺錘作功為零，但繩子的拉力對擺錘作正功
（B）重力對擺錘作功為零，繩子的拉力對擺錘作功也是零
（C）重力對擺錘作正功，但繩子的拉力對擺錘作功為零
（D）重力對擺錘作負功，但繩子的拉力對擺錘作正功
（E）重力對擺錘作負功，但繩子的拉力對擺錘作功為零。

22.（B）太陽能電池（亦稱太陽能板或光電池）是一種將太陽光轉成電能的裝置。類似光電效應，當光線照射在導體或半導體上時，光子與導體或半導體中的電子作用，會造成電子的流動，而光的波長愈短，頻率愈高，電子所獲得的能量就愈高，例如紫外線所具有的光子能量便高於紅外線，因此，同一材料被紫外線照射產生的流動電子能量將較高。並非所有波長的光都能轉化為電能，只有頻率超越可產生光電效應的底限頻率時，電流才能產生。在常見的半導體太陽能電池中，透過適當的能階設計，便可有效的吸收太陽所發出的光，並產生電壓與電流，這種現象又被稱為太陽能光伏。太陽能發電是一種可再生的環保發電方式，其發電過程中不會產生二氧化碳等溫室氣體，因此比較不會對環境造成嚴重汙染。下列敘述，何者正確？



（A）太陽能電池的原理用到電子的波動性　（B）太陽能電池的原理用到光的波動性
（C）太陽能電池的原理用到光的粒子性　　（D）紫光的波長較紅光為短，故紫光光子能量較紅光為小
（E）分別用紫外線及紅外線照射同一金屬板，電子所獲得的動能一樣多。

23.（A）**小婷**坐在夢時代的摩天輪中，摩天輪緩緩地在鉛直面上作**等速率圓周運動**，**當小婷由最高點下降到最低點之過程中**，**小婷**的力學能變化情形，下列何者正確？



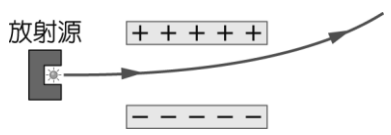
（A）力學能不變　（B）力學能增加　（C）力學能減少　（D）力學能先減少後增加　（E）力學能先增加後減少。

24.（B）利用中子來撞擊重原子核，使重核發生分裂，產生兩個較小的核與中子，並放出巨大的能量，這種產生核能的方式稱為核分裂。例如：用中子撞擊鈾原子核，可用下列的核反應式來表示

$$^{235}_{92}\mathrm{U} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\mathrm{Ba} + {}^{92}_{w}\mathrm{Kr} + x\,{}^{y}_{z}\mathrm{n} + \text{能量}$$

下列哪一個選項中的兩個數字，正確表示上式中的 w 與 x？〔註：式中 Kr 是與 He、Ne 同屬於週期表的（Ⅷ A 族）之元素〕
（A）34 與 5　（B）35 與 4　（C）35 與 5　（D）36 與 2　（E）36 與 3。

25.（C）某放射源進行衰變而放出輻射，通過兩平行電極板後，行進路線如圖所示，則此放射源可能進行下列何種衰變？

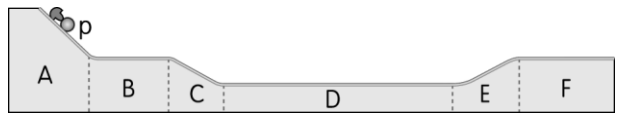


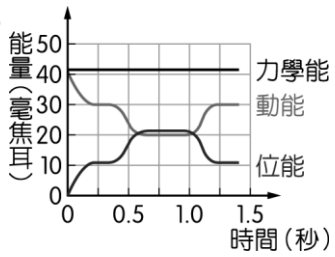
（A）${}^{24}_{11}\mathrm{Na} \rightarrow {}^{24}_{12}\mathrm{Mg} + \beta + \text{能量}$　　（B）${}^{226}_{88}\mathrm{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\mathrm{Rn} + \alpha + \text{能量}$
（C）${}^{238}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\mathrm{Th} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \text{能量}$　　（D）${}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{14}_{6}\mathrm{C} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$　　（E）$4\,{}^{1}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + 2e^{+} + 2\nu + 2\gamma$。

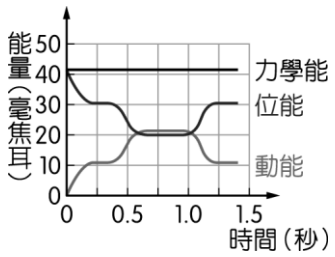
26.（C）有關「古典電磁理論」與愛因斯坦的「光子說」對光之解釋，下列敘述何者**錯誤**？
（A）依古典電磁理論，電磁波的強度與頻率無關，光強度增加時，表示光波能量愈大
（B）依古典電磁理論，任何頻率的光波，以強光照射，電子脫離原子所需時間較短；以弱光照射，經一段時間的吸收能量，才會發射出光電子
（C）依光子說，每一光子能量與頻率成正比
（D）依光子說，光子的能量不能分割，當原子放出或吸收能量時，是以整個光子能量作轉移
（E）依光子說，單一頻率之入射光的強度代表每單位時間內通過單位面積的光子數目，故光強度愈強表示通過的光子數目愈少。

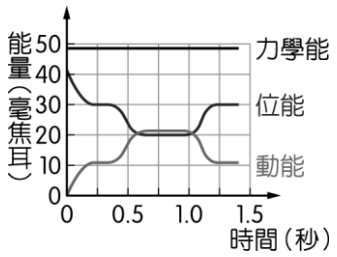
27.（E）德布羅意認為物質與光子一樣帶有波動的性質，只因波長太短而不明顯，後經實驗證實皆有干涉與繞射現象。物質波波長與物質質量成反比，今假設不同物質以相同速率運動時，哪一種物質的波動性**最不顯著**？
（A）α 射線　（B）電子　（C）氫原子　（D）水分子　（E）棒球。

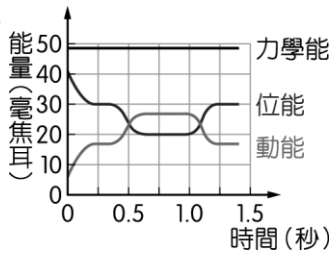
28. (　) 實驗室有個光滑軌道，如圖所示，小球可從 p 點滑下，於 A、C 區間往下滑，E 區間是往上滑，B、D、F 區間則是水平的軌道，並令桌面的重力位能為零。達達想利用影像追蹤軟體分析小球在此軌道運動時的能量，原本在 p 點的小球受到電磁鐵吸引，假設 t＝0 時電磁鐵的電源突然關閉，小球開始運動，若不考慮摩擦力的情況，則小球的動能、位能、力學能與時間的關係最接近哪個關係圖？

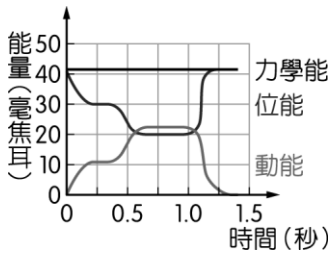


（A）


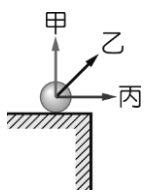
（B）


（C）


（D）


（E）


29. (　) 如圖所示，在某高度處以相同速率將球向三個不同方向拋出，經不同時間後，球落於相同高度的水平面上，則在整個飛行過程中，重力作功大小依序為何？



（A）甲＞乙＞丙　（B）乙＞丙＞甲　（C）丙＞甲＞乙　（D）乙＞甲＝丙　（E）甲＝乙＝丙。

30. (　) 以能量為 **4.5 eV 的光**入射到如表中的金屬元素，可讓哪些金屬產生光電效應？

電子-伏特(eV)是微觀世界常用的能量單位 $1eV=1.6\times10^{-19}\ J$

金屬元素	鉀	鈉	鋰	鋁	鐵	金
表面電子脫離束縛的最小能量（eV）	2.3	2.8	2.9	4.3	4.7	5.1

（A）鉀、鈉　（B）鉀、鈉、鋰　（C）鉀、鈉、鋰、鋁　（D）鉀、鈉、鋰、鋁、鐵　（E）鉀、鈉、鋰、鋁、鐵、金

31. (　) 已知紫光的波長約為 4000 埃、紅光的波長約為 7000 埃，下列推論哪些正確？
（A）紅光的頻率比紫光的頻率大
（B）紅光光子的能量較紫光光子的能量大
（C）紅光光子的能量較紫光光子的能量小
（D）在真空中，紅光光子的速率較紫光光子的速率小
（E）在真空中，紅光光子的速率較紫光光子的速率大。

32. (　) 下列敘述，何者正確？
（A）光是波動，但有粒子的性質；物質是粒子，也可以看成是可見光
（B）光子與電子均具有粒子與波動的性質，均具有靜止質量，且速度可為任意值
（C）電子抵達屏幕時，若其物質波發生建設性干涉，會發出強光
（D）物質波與光波都是橫波
（E）物質波的波函數可表示質點在空間出現的機率分布。

33.（ C ）日本福島核電廠因大地震與海嘯而產生核災變，凸顯核能發電與其安全使用在現代生活上的重要性。$^{235}_{92}U$ 原子核吸收熱中子後產生核分裂，分裂後減損的質量轉換成能量而可用來發電。下列有關核能基本知識的敘述，何者正確？

（A）依照愛因斯坦的質能互換公式，若於某次核反應中有 1 克的質量損失，光速 $c=3\times10^8$ 公尺／秒，則理論上將會釋放出約 1.8×10^{14} 焦耳的能量

（B）$^{235}_{92}U$ 原子核分裂後的碎片不再具有放射性

（C）太陽輻射的能量主要來自核融合反應

（D）原子經過核分裂反應，由於原子不滅，因此反應前後的原子種類仍不會改變

（E）核衰變產生的 γ 射線、α 與 β 粒子，穿透物質能力由大到小的順序為 $\gamma<\beta<\alpha$。

34.（ U ）有關「波耳的氫原子模型」與「拉塞福的原子模型」之比較，下列敘述何者正確？

（A）拉塞福認為電子躍遷的能量會以電磁波之形式輻射出去

（B）波耳認為電子能穩定存在於特定的運行軌道

（C）波耳利用物質波以解釋定態的存在

（D）「拉塞福的原子模型」可解釋氫原子光譜，「波耳的氫原子模型」則無法解釋

（E）兩模型皆認為電子放出之光譜線為連續的。

35.（ E ）對於「光的二象性」，下列敘述何者**錯誤**？

(A)光通過雙狹縫會顯示干涉現象，表示光具有波動性

(B)光通過單狹縫會顯示繞射現象，表示光具有波動性

(C)光照射在金屬靶上而能夠釋出電子，顯示光具有粒子性

(D)此理論不同於古典物理學對光的解釋

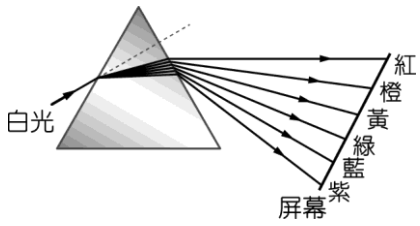
(E)我們在任何時刻，只要用心觀察，均可以同時觀察到光的波動性與粒子性。

二、多重選擇題 （每題 5 分，共 30 分）(錯一個扣 2 分，錯兩個扣 4 分，錯三個以上沒分)

36.（ AC ）在核反應中，下列有哪些關係式是成立的？**(應選 2 項)**

（A）電荷數守恆 （B）總質量守恆 （C）質子數守恆 （D）中子數守恆 （E）質量數守恆。

37.（ AC ）牛頓利用三稜鏡將太陽光折射後投射在牆壁上，呈現出紅橙黃綠藍紫一系列的顏色，稱為色散現象，如圖(一)所示。多色光通過色散系統（如光柵、稜鏡）進行分光後，依照光的波長（或頻率）的大小順次排列形成的圖案，稱為光譜（spectrum）。電磁波中波長約在 380 nm 至 780 nm 之間由紫至紅呈連續分布的顏色，稱為連續光譜。圖(二)為太陽光通過分散系統後，用光譜儀分析穿透的光，發現光譜中出現幾條暗線，稱為暗線光譜。下列有關光譜的敘述，哪些正確？**(應選 2 項)**



圖(一)



圖(二)

（A）白熾燈泡發出的光譜為連續光譜

（B）如果在白熾燈泡四周有一團低溫的氣體，則光源經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） 圖(二)的太陽可見光光譜為發射光譜

（E）如果氣體中的電子吸收了能量之後，電子躍遷至高能量狀態，當電子跳回低能量狀態，便會發出特定波長的明線，稱為發射光譜。

38. (　) 入射光照射到某金屬表面上發生光電效應，若入射光的頻率不變，而入射光的強度漸弱，則下列敘述哪些正確？ **(應選 2 項)**

(A)從光照射至金屬表面上到發射出光電子之間的時間間隔將明顯增加

(B)單位時間從金屬表面逸出的光電子數目將逐漸減少

(C)強度弱到一定程度之後，將不會發生光電效應

(D)每個光子的能量將逐漸減少

(E)逸出的每一個光電子之最大動能皆相等。

39. (　) 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

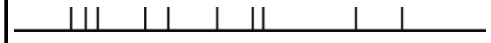
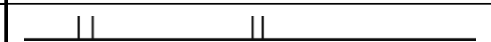
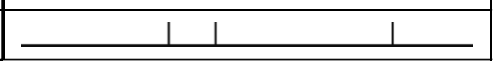
(B)波耳氫原子模型可解釋氫原子光譜的實驗結果

(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。

40. (　) 有甲、乙、丙、丁、戊五種元素的光譜線，X 為某礦物的光譜線，根據 X 礦物的光譜線判斷，該礦物具有哪些元素？

元　素	光譜線
X	
甲	
乙	
丙	
丁	
戊	

(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁　(E)戊。**（應選 3 項）**

41. (　) 小欣分別以編號 1 ～ 5 之不同強度及不同波長的入射電磁波對同一金屬板進行光電效應實驗，實驗結果如表所示。

編號	1	2	3	4	5
入射電磁波強度	5 個單位	10 個單位	5 個單位	2 個單位	5 個單位
入射電磁波波長	400 nm	380 nm	500 nm	450 nm	380 nm
是否可產生光電子	是	是	否	否	是

實驗結果發現編號 1、2、5 可以偵測到有光電子自金屬板射出，編號 3、4 則否。若改以選項(ａ)～(ｅ)之入射電磁波對同一金屬板進行光電效應實驗時，哪些選項可以偵測到有光電子自金屬板射出？**（應選 2 項）**

選項	入射電磁波強度	入射電磁波波長
(ａ)	10 個單位	510 nm
(ｂ)	1 個單位	340 nm
(ｃ)	20 個單位	500 nm
(ｄ)	20 個單位	470 nm
(ｅ)	1 個單位	380 nm

(A)(ａ)　(B)(ｂ)　(C)(ｃ)　(D)(ｄ)　(E)(ｅ)。