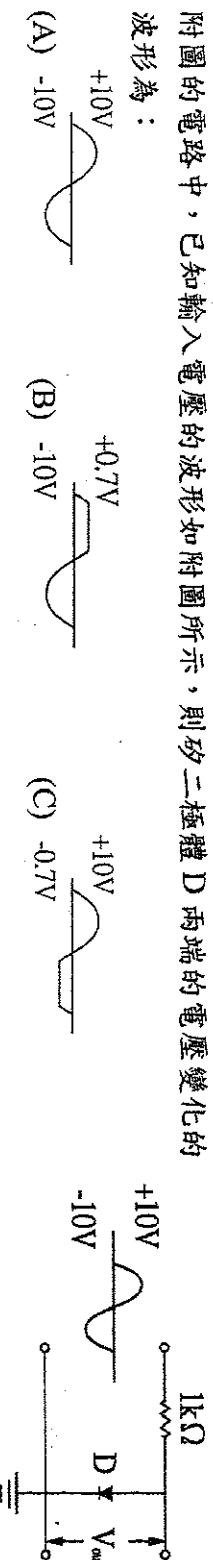


一、單選題：(共 15 題、每題 4 分、共 60 分，答錯倒扣 1/5 題分)

- () 1. 下列關於半導體性質的敘述中，哪些是正確的？(A)純矽晶中，無論溫度如何改變，電子、電洞的密度均不變 (B)純矽晶中若摻入磷的雜質，則成為 P 型半導體。 (C) N 型矽晶中，電洞為主要的(或多數的)電流載子，自由電子為次要的(或少數的)電流載子。 (D)二極體的 P、N 接觸面形成一空乏區，空乏區的 P 型部分帶正電。(E)二極體有整流的功能，乃因晶體內有一內建電場之故。
- () 2. 若一氫原子 (H) 的電子從 $n=2$ 的穩定態躍遷至 $n=1$ 的穩定態時，所放出光子能量為 E 。則一氦離子 He^+ 的電子從 $n=3$ 的穩定態躍遷至 $n=2$ 的穩定態時，所放出光子的能量約為： (A) $0.37E$ (B) $0.42E$ (C) $0.53E$ (D) $0.74E$ (E) $0.84E$
- () 3. 質量為 m 的帶電粒子，在相隔 d 的兩個固定壁間運動，因而產生輻射。此粒子由第一激發態回至基態時的輻射頻率為 (A) $\frac{h}{2md^2}$ (B) $\frac{h}{4md^2}$ (C) $\frac{h}{8md^2}$ (D) $\frac{3h}{8md^2}$ (E) $\frac{2h}{md^2}$
- () 4. 核能電廠的核反應器內由於不斷的進行核反應，結果核燃料減少了 1 公克的質量。假設減少的質量全部轉換成電能，則可產生多少度的電能？(已知光速 $c = 3 \times 10^8$ 公尺/秒，1 度電能 = 1 瓩·小時) (A) 8.3×10^4 (B) 2.5×10^7 (C) 2.5×10^{10} (D) 9×10^{13} (E) 9×10^{16} 。

題組:5~6

- () 5. 附圖的電路中，已知輸入電壓的波形如附圖所示，則矽二極體 D 兩端的電壓變化的波形為：



- (A) $+10V$ $-10V$ (B) $-10V$ $+10V$ (C) $+10V$ $-10V$ (D) $+0.7V$ $-0.7V$ (E) $-10V$ $-10V$
- () 6. 承上題，二極體在順向偏壓的工作情形下，則在 $1k\Omega$ 上的耗電功率約為： (A) 0 (B) 0.49 (C) 0.7 (D) 86.5 (E) 100 mW

題組:7~8

- () 7. 以下有關拉塞福 α 粒子散射實驗的敘述何者錯誤？(A) α 粒子射擊極薄之金箔後，以不同的角度 θ 散射，打在硫化鋅螢光片上，每一 α 粒子產生一次閃光 (B) 有些 α 粒子的散射角度 θ 很大，甚至於有 $\theta > 90^\circ$ 的情況 (C) 經分析後發現，能產生此散射現象之合理解釋是：原子之質量幾乎全部集中於半徑小於 10^{-14} 公尺的體積內，且帶正電 (D) 此實驗的結果證實， α 粒子與電子之間的作用，服從庫侖定律 (E) 散射過程中符合動量守恆、能量守恆定律
- () 8. 散射實驗中，假定 α 粒子的速率為 v ，對金 (原子序數 79) 靶作正向碰撞，則能接近的最近距離為 r_0 ，則同樣速率之氦核 (原子質量 2，原子序數 1) 撞擊銀 (原子序數 47) 靶，其能接近之最近距離約為： (A) $0.6r_0$ (B) $1.2r_0$ (C) $1.5r_0$ (D) $1.8r_0$ (E) $2r_0$

題組:9~10

- () 9. 在康普頓效應中，如果入射光子的波長為 $\lambda = \frac{h}{mc}$ ，撞擊電子後其運動方向與原射入方向夾 120° ，則所散射的 X 射線，其能量為何？(電子質量 m 、光速 c 、普朗克常數 h) (A) $\frac{2}{5}mc^2$ (B) $\frac{2}{3}mc^2$ (C) mc^2 (D) $\frac{3}{2}mc^2$ (E) $\frac{5}{2}mc^2$
- () 10. 承上題，碰撞後電子的物質波長可能為何？ (A) λ (B) $\lambda/2$ (C) $\lambda/\sqrt{3}$ (D) $\lambda/1.2$ (E) $\lambda/1.9$

題組:11~13

- () 11. 下列有關波耳氫原子模型敘述中，哪些是正確的？ (A)穩定態的能量值是連續的 (B)在能量為 E 的穩定態中，所發生的電磁波頻率 $\nu = \frac{E}{h}$ ， h 為普朗克常數 (C)穩定態軌道中的電子角動量 $L = \frac{h}{2n\pi}$ ， n 為一整數， π 為圓周率 (D)穩定態軌道中的電子物質波波長 $\lambda = \frac{2\pi r}{n}$ ， n 為一整數， π 為圓周率， r 為軌道半徑 (E)僅能解釋氫原子之光譜
- () 12. 氫原子的電子繞原子核做圓周運動，經過由 $n=1$ 到 $n=3$ 的軌道躍遷之後，下列敘述何者正確？
(A)電子的電位能減少 (B)電子的動能增加 (C)電子的總能量變為原來的 $\frac{1}{3}$ (D)電子的角動量增加為原來的 9 倍 (E)電子繞原子核運動的週期增長為原來的 27 倍。
- () 13. 承上，若使用動能為 12.9 電子伏特的電子激發氫原子，則下列敘述何者正確？ (A)激發後，電子仍可保持的能量為 0.2, 0.8, 2.7 電子伏特三種 (B)氫原子可被激發至第四激發態 (C)被激發的氫原子有可能輻射出六種不同能量的光子 (D)若以 12.9 電子伏特的光子代替電子，則氫原子可以被激發 (E)若以 10.2 電子伏特的光子激發氫原子，則可激發至第一、第二的兩個激發態

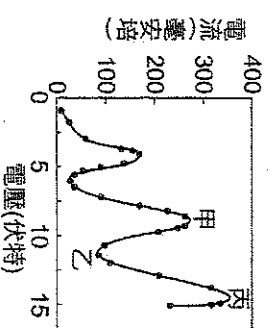
題組:14~15

- () 14. $^{231}_{90}\text{Th}$ 經 β 衰變成 X_1 ， X_1 經 α 衰變成 X_2 ， X_2 經 β 衰變成 X_3 ， X_3 又經 α 衰變成 $^{223}_{88}\text{Ra}$ ，則下列何組原子具有相同的化學性質？ (A) $^{231}_{90}\text{Th}$ ， X_1 (B) $^{231}_{90}\text{Th}$ ， X_2 (C) $^{231}_{90}\text{Th}$ ， X_3 (D) X_2 ， $^{223}_{88}\text{Ra}$ (E) X_1 ， X_3
- () 15. 承上，若放射性 Ra 之半衰期約為 1600 年，Ra 之量減少至原來 $\frac{1}{8}$ 所需的時間為： (A) 12800 年 (B) 9600 年 (C) 4800 年 (D) 2400 年 (E) 200 年。

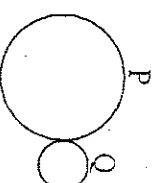
二、多重選擇題 (共 4 題，每題 5 分 共 20 分，每個選項答錯倒扣 1/5 題分；不答不給分亦不倒扣)

- () 16. 下列有關物質波的敘述，何者正確？ (A)物質波只能在介質中傳遞 (B)宏觀世界中所見的的粒子或物體，其伴隨的物質波波長都很短 (C)動量越大的粒子，其物質波波長愈長 (D)物質波和光波皆可產生干涉和繞射現象 (E)描述波特徵的波長 λ ，和粒子特徵的動量 P ，對光和物質而言，其兩者的乘積，都為相同的常數。
- () 17. 設一質量為 m 的電子，它的動能 E 與一光子的能量相等，若電子的物質波之波長為 λ ，則 (A)電子的動能為 $\frac{h^2}{2m\lambda^2}$ (B)光子的動量為 $\frac{h^2}{2mc\lambda^2}$ (C)二者具有相等的波長 (D)電子與光子的動量之比為 $c\sqrt{\frac{2m}{E}}$ (E)二者具有相等的動量

- () 18. 如附圖為法蘭克—赫茲實驗結果，則下列有關的敘述哪些正確？ (A)甲乙之間為原子吸收電子能量，使得電流降低 (B)乙丙之間為原子吸收電子能量，使得電流增加 (C)法蘭克—赫茲管中水銀原子的游離能為 4.9 eV (D)實驗結果驗證原子具不連續能量穩定態 (E)圖中的橫軸為電子加速電壓



- () 19. 一靜止的原子核置於垂直紙面的均勻磁場中。若該原子核因衰變放出一帶電粒子，形成兩條運動軌跡 P、Q 如附圖所示。由圖中軌跡可判定： (A)此原子核發生 α 衰變 (B)此原子核發生 β 衰變 (C)Q 為衰變後的原子核運動軌跡 (D)磁場方向一定為垂直離開紙面 (E)不能判斷磁場方向垂直進入或離開紙面



三、非選題：共 2 題、共 20 分(請寫出詳細計算過程於答案卷上，否則不予計分)

1. 試回答下列有關「光子與電子碰撞」的問題：

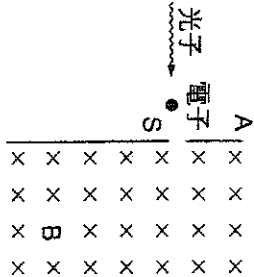
(a) 有一單色光，波長為 $\lambda = \frac{h}{mc}$ ，與自由且靜止的電子作彈性碰撞，求碰撞後電子的最大動量為何？

其中 m 為電子質量， c 為光速，而 h 為普朗克常數。(4%)

(c) 承(a)，碰撞後電子的最大動能又為何？(4%)

(d) 為測量(a)題中碰撞後電子的動量，特在電子後面置一垂直於入射光的薄平板 A，板上有一狹縫 S 正對入射光，板之後方並加一均勻磁場 B (如附圖所示)。設整個測量系統均在真空中，計算

(a) 題中具有最大動量的電子通過狹縫 S 後將落於平板上距 S 多遠處？(4%)



2. 在波耳原子模型中，基態氫原子吸收光譜之最長波長為 λ ，設普朗克常數為 h ，光速為 c ，電子質量 m ，則基態氫原子中，電子繞原子核運轉時，電子的物質波波長為若干？(8%)

國立武陵高級中學九十七學年度第二學期 三年級 物理 畢業考 答案卷

範圍: chap23-5 康普頓效應、chap24~25 原子核 高三 班 座號 姓名

總分(100分)

三、計算題 (共 2 題、共 20 分，請依題號書寫，並寫出詳細計算過程，否則不予計分)

1.

2.

武陵高中 電腦閱卷答案卡

年 班 號 姓名：

科目：高二 物理

年級	1	2	3						
班別	0	1	2	3	4	5	6	7	8
座號	0	1	2	3	4	5	6	7	8

第 1~15 題 50 分，例如 16~19 題 50 分，例如 20 分

- 劃記說明：
1. 請用 2B 鉛筆劃記。
 2. 畫線要粗黑，清晰，不可出格，擦試要清潔，若畫線過輕或污損不清，不為機器所接受，考生自行負責。
 3. 劃卡範例：正確 → 不正確 →

□ 缺考記錄(本欄由監試人員劃記，考生勿自行劃記)

↓ 注意題號，不要錯

1	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E	51	A	B	C	D	E	76	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E	52	A	B	C	D	E	77	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E	53	A	B	C	D	E	78	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E	54	A	B	C	D	E	79	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E	55	A	B	C	D	E	80	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	31	A	B	C	D	E	56	A	B	C	D	E	81	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E	57	A	B	C	D	E	82	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	33	A	B	C	D	E	58	A	B	C	D	E	83	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	34	A	B	C	D	E	59	A	B	C	D	E	84	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	35	A	B	C	D	E	60	A	B	C	D	E	85	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	36	A	B	C	D	E	61	A	B	C	D	E	86	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	37	A	B	C	D	E	62	A	B	C	D	E	87	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	38	A	B	C	D	E	63	A	B	C	D	E	88	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	39	A	B	C	D	E	64	A	B	C	D	E	89	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	40	A	B	C	D	E	65	A	B	C	D	E	90	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	41	A	B	C	D	E	66	A	B	C	D	E	91	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E	42	A	B	C	D	E	67	A	B	C	D	E	92	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E	43	A	B	C	D	E	68	A	B	C	D	E	93	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E	44	A	B	C	D	E	69	A	B	C	D	E	94	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E	45	A	B	C	D	E	70	A	B	C	D	E	95	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E	46	A	B	C	D	E	71	A	B	C	D	E	96	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E	47	A	B	C	D	E	72	A	B	C	D	E	97	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E	48	A	B	C	D	E	73	A	B	C	D	E	98	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E	49	A	B	C	D	E	74	A	B	C	D	E	99	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E	50	A	B	C	D	E	75	A	B	C	D	E	100	A	B	C	D	E