

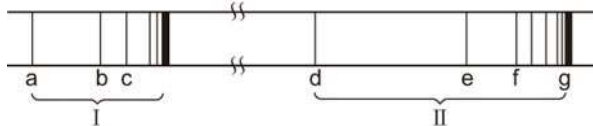
## 原子結構 練習題

### 一、單選題：

- ( ) 1. 似氫離子中，電子自  $4s$  降至  $1s$  軌域，共可產生多少條光譜線？  
(A)3 條 (B)4 條 (C)5 條 (D)6 條 (E)7 條
- ( ) 2. 有關原子軌域及電子組態的敘述，何者正確？  
(A)氫原子  $3d$  軌域能階高於  $4s$  (B)放射性元素發生衰變的原因是其電子組態不穩定  
(C)過渡性金屬元素最外層價電子的主量子數必大於 4 (D)原子軌域中，有些區域的電子雲密度為 0 (E)過渡元素的價電子均存在於  $d$  軌域中
- ( ) 3. 某元素正三價的價電子組態為  $3d^5$ ，則該元素為何？ (A)Fe (B)Co (C)Ni (D)Cu
- ( ) 4. 在氫原子光譜中，來曼系與巴耳末系之能量最低的二條光譜線，其波長比為：  
(A)1 : 4 (B)5 : 36 (C)5 : 27 (D)1 : 3 (E)5 : 9
- ( ) 5. 氫原子中，電子從  $n = 5$  的能階降回  $n = 1$  的能階，可在可見光譜區產生多少條不同的譜線？ (A)1 條 (B)2 條 (C)3 條 (D)4 條 (E)5 條

### 二、多重選擇題：

- ( ) 1. 下列有關原子結構的敘述，何者錯誤？ (A)依據量子力學，我們無法正確的預測電子運行的軌跡 (B)軌域代表原子核外電子運轉的軌道 (C) $n$  為主量子數，對每一個  $n$  值而言，有  $2n^2$  個原子軌域 (D)副殼層量子數表示軌域形狀的位向數 (E)不同形狀的軌域皆不具有方向性
- ( ) 2. 有一中性原子之電子組態為  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$ ，則此原子：(A)是在基態 (B)是在受激狀態 (C)其質子數有 10 個 (D)若變為  $1s^2 2s^2 2p^6$  時是放出能量 (E)若變為  $1s^2 2s^2 2p^5 3p^1$  是吸收能量
- ( ) 3. 附圖為氫原子光譜之可見光區及紫外光區，下列敘述哪些正確？



- (A)紫外光區為 I 區 (B)若電子由  $n = 3$  降落至  $n = 2$ ，則生成譜線 a (C)譜線 d 的能量為譜線 a 與譜線 b 的能量總和 (D)巴耳末第三條譜線為 c 譜線 (E)譜線 g 的能量大小，可視為基態氫原子之價電子由  $n = 1$  移至  $n = \infty$  所需的能量

單選答案：1.D 2.D 3.A 4.A 5.C

複選答案：1.BCDE 2.BCDE 3.BDE

### 一、單選題：

1.(D) 解析：似氫離子的能階取決於主量子數  $n$ ，則從  $4s$  降到  $1s$  共有 4 個能階，共可產生  $C_2^4 = 6$  條譜線

2.(D) 解析：(A) 氫原子的軌域能階高低取決於主量子數的大小，則其  $3d$  能階低於  $4s$ 。  
(B) 放射元素的衰變來自於原子核，而非電子組態的不穩定。  
(C) 第四週期的過渡元素價殼層為  $3d$  及  $4s$ 。  
(E) 過渡元素的價電子存在於  $(n-1)d$  及  $ns$  軌域中。

3.(A) 解析： $X^{3+} \Rightarrow [Ar]3d^5 \Rightarrow X = [Ar]3d^6 4s^2 = 18 + 6 + 2 = 26$  為 Fe

4.(C) 解析：來曼系與巴耳末系之能量最低譜線分別為  $2 \rightarrow 1$  及  $3 \rightarrow 2$

頻率比為： $(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}) : (\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}) = \frac{3}{4} : \frac{5}{36} = 27 : 5$  波長與頻率成反比，波長比為  $5 : 27$   
故選(C)

5.(C) 解析：降到  $n=2$  的所有譜線均為可見光，則能階  $n=3 \sim 5$  解可/降至  $n=2$  產生可見光，共有  $5-2=3$  條

### 二、多重選擇題：

1. 答案：(B)(C)(D)(E)

解析：(B) 電子出現原子核外的機率 90% 以上的範圍；(C) 有  $n^2$  個軌域；(D) 軌域的形狀；(E) 僅  $s$  軌域不具方向性。

2. 答案：(B)(C)(D)(E)

解析：(A)(B) 此中性原子是在激發態，其基態電子組態應為  $1s^2 2s^2 2p^6$ ；(C) 質子數 = 電子數 =  $2 + 2 + 5 + 1 = 10$ ；(D) 激發態： $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 \rightarrow$  基態： $1s^2 2s^2 2p^6$ ，會放出能量；(E)  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5 3p^1$ ，須提升電子，故需吸收能量。

3. 答案：(B)(D)(E)

解析：(A) 觀察各光區譜線由左至右，其間隔愈來愈密集，表譜線的頻率，由左至右漸增。因紫外光的頻率大於可見光，故紫外光區應為 II 區；(B) 電子由  $n=3 \rightarrow n=2$ ，所生成譜線為可見光區第一條，即 a 譜線；(C)  $E_a + E_b = \Delta E_{3 \rightarrow 2} + \Delta E_{4 \rightarrow 2} = K(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}) + K(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}) \neq (\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}) = \Delta E_{2 \rightarrow 1} = E_d$  ( $K$  為氫原子的游離能)；(D) 巴耳末系譜線位於可見光區，故其第三條譜線即 I 區 c 譜線；(E) 譜線 g 可視為紫外光區最末一條，其能量為電子由  $n=\infty \rightarrow n=1$  所放出，即相當於電子由  $n=1 \rightarrow n=\infty$  所吸收能量。故選(B)(D)(E)。