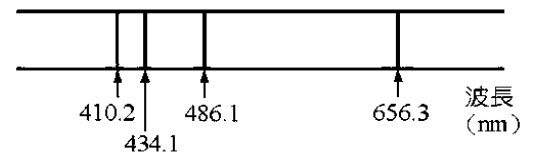


黎明高中 108 學年度第二學期第一次段考高二化學科(自然組)試題

範圍:基化(三)C3-4 溶解平衡+實驗 3、選修(上)C1 原子的構造(全) 命題教師:李宗憲 考試日期:109.4.8  
 說明:1.選擇題共 25 題、75 分，請在答案卡上作答。 科目代號:06  
 2.非選擇題請在答案紙上作答。

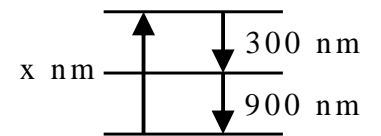
一、單一選擇題：第 1~15 題為單一選擇題，每題 3 分，共 45 分，答錯不倒扣

1. 氫分子解離時可形成氫原子，右圖為氫原子被激發時所顯現的光譜，試問附圖中的 656.3nm 譜線是經過下列何種能階躍遷所產生的？



- (A)  $n=4 \rightarrow n=1$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$  (C)  $n=3 \rightarrow n=2$   
 (D)  $n=3 \rightarrow n=1$  (E)  $n=2 \rightarrow n=1$ 。

2. 如右圖所示，氫原子吸收波長為  $x\text{nm}$  的光子後，由激發態回到基態經由兩個階段，其中一個階段放出波長為 300nm 的電磁波，另一階段則放出波長為 900nm 的電磁波，試問  $x$  為若  $\text{nm}$ ？



- (A) 200nm (B) 225nm (C) 350nm (D) 365nm (E) 400nm。

3. 下列能階大小順序，對氫和碳原子均適用者為哪些？

- (A)  $3p > 3s$  (B)  $5p > 4f$  (C)  $4s > 3d$  (D)  $5d > 6s$  (E)  $5p > 4d$ 。

4. 在多電子原子能階中，電子在下列何能階變化時，可產生 6 條不同頻率之光譜？

- (A)  $3s \rightarrow 2s$  (B)  $5s \rightarrow 4s$  (C)  $5p \rightarrow 3d$  (D)  $4d \rightarrow 3p$  (E)  $5d \rightarrow 6s$ 。

5. 若以箭頭方向表示電子的自旋方向，下列哪一個示意圖最符合基態鉻原子電子組態中的 4s 及 3d 軌域？

- (A) (B) (C) (D) (E)

6. 關於主量子數  $n=4$  的軌域，下列敘述何者錯誤？

- (A) 又稱為 N 殼層 (B) 共有四種不同形狀的副殼層 (C) 共有 16 個軌域 (D) 有 3 個 4p 軌域 (E) 有 7 個 4d 軌域

7. 下列各組量子數 ( $n, l, m, s$ ) 的組合，何者正確？

- (A)  $(4, 2, -3, \frac{1}{2})$  (B)  $(3, 2, 0, 0)$  (C)  $(3, 3, -2, \frac{1}{2})$  (D)  $(4, 2, 0, \frac{1}{2})$  (E)  $(2, 2, 1, \frac{1}{2})$ 。

8. 依據週期表中元素電負度的趨勢判斷，下列化學鍵何者具有最高的共價性？

- (A) H-C (B) H-F (C) H-Cl (D) Al-Cl (E) Al-F

9. 下列各組原子或離子失去一個電子所需能量大小的順序何項正確？

- (A)  $F^- > Cl^- > Na$  (B)  $Na > F^- > Cl^-$  (C)  $Cl^- > F^- > Na$  (D)  $Na > Cl^- > F^-$  (E)  $Cl^- > Na > F^-$ 。

10. 元素 M 中性原子之第一、二、三、四游離能分別為  $IE_1=420\text{kJ/mol}$ 、 $IE_2=782\text{kJ/mol}$ 、 $IE_3=4872\text{kJ/mol}$ 、 $IE_4=7843\text{kJ/mol}$ ，又 Y 原子之電子組態為  $[\text{Ne}]3s^23p^3$ ，則 M 與 Y 組成的化學式可能為下列何者？

- (A)  $M_3Y_2$  (B) MY (C)  $M_2Y_3$  (D)  $MY_3$  (E)  $M_3Y$ 。

11. 某 +2 價離子之原子核外電子的分布如下： $n=1$  有 2 個電子， $n=2$  有 8 個電子， $n=3$  有 14 個電子，則該離子所形成之中性原子其基態之電子組態中，3d 軌域具有若干個不成對電子？

- (A) 5 (B) 4 (C) 3 (D) 2 (E) 1 個。

12. 氫原子光譜中紫外光區第二條明線與可見光區第一條明線之頻率比為多少？

- (A) 16 : 3 (B) 27 : 5 (C) 36 : 5 (D) 32 : 5 (E) 16 : 5。

13. 已知鈉的第一游離能為  $496\text{kJ/mol}$ ，氯的電子親和力為  $348\text{kJ/mol}$ ，則  $\text{Na}_{(g)} + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$   $\Delta H = ?$

- (A) 148 (B) -148 (C) 422 (D) 844 (E) -844 kJ。

14. 常溫下， $\text{Mg}(\text{OH})_2$  的飽和溶液，其  $\text{pH}=11$ ，則其  $K_{sp}$  為多少？

- (A)  $5.0 \times 10^{-13}$  (B)  $2.5 \times 10^{-10}$  (C)  $5.0 \times 10^{-10}$  (D)  $4.0 \times 10^{-9}$  (E)  $2.5 \times 10^{-7}$ 。

15. 將 0.20M 之氯化鉀水溶液 700mL 與 0.10M 之硝酸鉛水溶液 300mL 混合，可產生  $\text{PbCl}_2$  沉澱 0.020mol，則  $\text{PbCl}_2$  之  $K_{sp}$  值約為若干？

- (A)  $1.0 \times 10^{-4}$  (B)  $2.0 \times 10^{-4}$  (C)  $6.0 \times 10^{-4}$  (D)  $1.0 \times 10^{-3}$  (E)  $2.0 \times 10^{-3}$ 。

二、多重選擇題：第 16~25 題為多重選擇題，每題 3 分，共 30 分，按照指考計分方式

16. 有關氫原子光譜的說明，下列哪些正確？

- (A) 氫原子光譜為連續的吸收光譜 (B) 氫原子光譜為不連續的放射光譜 (C) 氫原子光譜僅能有可見光區及紫外光區兩組譜線 (D) 來曼系的光譜位於紫外光區 (E) 可見光區各線條的頻率，恰為紫外光區內各線頻率與最低頻率線的差。

17. 依據量子力學模型，下列哪些原子軌域不存在？  
 (A)2p (B)2d (C)3d (D)3f (E)8s。
18. 有關原子軌域及電子組態的敘述，哪些正確？  
 (A)違反遞建原理及洪德定則的電子組態為激發態 (B)違反包立不相容原理的電子組態為激發態 (C)電子數相同者，電子組態必相同 (D)相對於 1s 軌域，2s 軌域電子出現機率最大地方離原子核較遠 (E) p 軌域的電子出現於以原子核為中心的左右、上下或前後的空間，分別為  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三個互相垂直的軸，呈啞鈴狀分布。
19. 下列各組原子或離子，在基態時，哪些具有相同的電子組態？  
 (A)Fe, Ni<sup>2+</sup> (B)Cu<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup> (C)Cr, Co<sup>3+</sup> (D)N<sup>3-</sup>, Mg<sup>2+</sup> (E)Cl<sup>-</sup>, O<sup>2-</sup>。
20. 下列各離子半徑比較，哪些不正確？  
 (A)Sn<sup>2+</sup> > Sn<sup>4+</sup> (B)Na<sup>+</sup> > Mg<sup>2+</sup> (C)O<sup>2-</sup> > F<sup>-</sup> (D)Ca<sup>2+</sup> > S<sup>2-</sup> (E)Na<sup>+</sup> > F<sup>-</sup>。
21. 現有 W、X、Y、Z 四種原子，其相關敘述如下：  
 (1)W 為第 17 族（鹵素）中電負度最大者  
 (2)X 是第四週期元素，其所形成最穩定的離子 X<sup>2+</sup> 具有全滿之 d 軌域  
 (3)Y 形成的 -2 價陰離子 Y<sup>2-</sup> 與第三週期的鹵素元素之電子組態相同  
 (4)Z 為第 2 族（鹼土族）非放射性元素中原子序最大者  
 根據以上之資料，則下列敘述，哪些正確？  
 (A)0.1M 的 X<sup>2+</sup> 水溶液與 0.1M 的 Y<sup>2-</sup> 水溶液混合後，會產生沉澱 (B)0.1M 的 Z<sup>2+</sup> 水溶液可與硫酸鈉水溶液產生沉澱  
 (C)X<sup>2+</sup> 的電子組態具有 4s 軌域的電子 (D)W 原子是鹵素原子中半徑最大者 (E)這四種原子中，Z 原子的原子半徑最大。
22. 下列何者為吸熱過程？  
 (A)H 原子的電子：4s → 3d (B)N 原子的電子：1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sub>x</sub><sup>1</sup>2p<sub>y</sub><sup>1</sup>2p<sub>z</sub><sup>1</sup> → 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sub>x</sub><sup>2</sup>2p<sub>y</sub><sup>1</sup> (C)Li 原子的電子：1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup> → 1s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup>  
 (D)Cu 原子的電子：[Ar]3d<sup>9</sup>4s<sup>2</sup> → [Ar]3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup> (E)Cl 原子的電子：[Ne]3s<sup>1</sup>3p<sup>6</sup> → [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>。
23. 五種中性原子的電子組態分別為：(甲)1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>、(乙)1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>、(丙)1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>、(丁)1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>、(戊)1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>1</sup>，則下列敘述何者正確？  
 (A)電子親和力以(甲)最大 (B)第一游離能以(甲)最大 (C)第二游離能以(戊)最大 (D)第三游離能以(丙)最大  
 (E)第三游離能與第二游離能之差值以(丁)最大。
24. 某 A 族元素 M 的前五級游離能如下：
- | 游離能    | IE <sub>1</sub> | IE <sub>2</sub> | IE <sub>3</sub> | IE <sub>4</sub> | IE <sub>5</sub> |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| kJ/mol | 740             | 1450            | 7730            | 10550           | 13620           |
- (A)M 的價電子組態為 ns<sup>1</sup> (B)M 氧化物的化學式 M<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (C)此元素之氧化物溶於水呈酸性 (D)反應 M<sub>(g)</sub> → M<sup>2+</sup><sub>(g)</sub> + 2e<sup>-</sup>，其反應熱(ΔH)為 2190 kJ/mol (E)若欲使 M 游離出一個電子，需要吸收波長 1610 埃光子的能量(普朗克常數 h = 6.62 × 10<sup>-34</sup>)。
25. 若 Mg(OH)<sub>2</sub> 在水中之溶解度為 S<sub>0</sub>，在 2M 之 OH<sup>-</sup> 中之溶解度為 S<sub>1</sub>，在 2M 之 Mg<sup>2+</sup> 中之溶解度為 S<sub>2</sub>。則下列 S<sub>0</sub>、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 關係，何者正確？  
 (A)S<sub>0</sub> > S<sub>1</sub>, S<sub>0</sub> > S<sub>2</sub> (B)S<sub>0</sub> = S<sub>1</sub> = S<sub>2</sub> (C)S<sub>1</sub> > S<sub>2</sub> (D)S<sub>0</sub><sup>3</sup> = S<sub>1</sub> (E)2S<sub>2</sub><sup>2</sup> = S<sub>0</sub><sup>3</sup>。

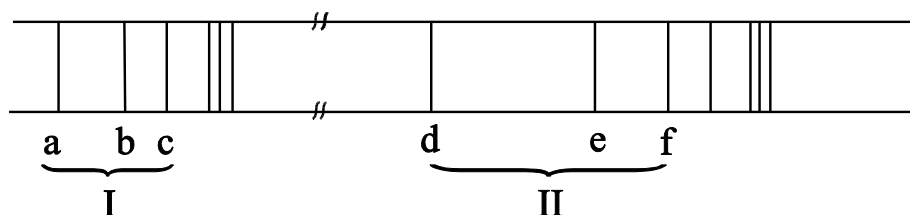
### 三、非選題：共 25 分

說明：1. 請在非選擇答案卷上作答。

2. 計算題採部份給分方式，需詳列計算式方給分數，請在最後答案處畫線註明。

1. 附圖為氫原子光譜的紫外光區及可見光區的譜線，試回答下列問題：(2 分 × 4 = 8 分)

- (1) 來曼系列是哪一區？  
 (2) 氫原子的電子由 n=4 降至 n=2 的譜線是哪一條？  
 (3) 譜線 a 與 f 的能量比為何？  
 (4) 譜線 b 與 d 的波長比如何？



2. 下表是元素週期表的一部份：

H																He
	Be								B		N	①	②		Ne	
Na	③								④	⑤	P	⑥	⑦		Ar	
⑧		Sc		V	⑨		⑩	Co		⑪	Zn			Se	⑫	Kr

關於週期表中標示①~⑫之元素，以元素符號回答下列問題：(2分×5=10分)

- (1)容易形成正二價陽離子，其陽離子電子組態與 Ne 相同的元素？
- (2)主量子數  $n=3$ ，有兩個未成對價電子的元素？
- (3)標示的元素中，電負度最大的元素？
- (4)主量子數  $n=4$ ，正一價陽離子不具有未成對電子的元素？
- (5)元素②、③、④、⑥、⑧的第一游離能由高而低排列的次序為何

3. 下列步驟是測定草酸鎂溶度積  $K_{sp}$  的方法：

步驟 1：配製草酸鎂的飽和溶液，離心後，取其澄清飽和溶液。

步驟 2：精確稱取 25.00 毫升的草酸鎂飽和溶液，將其置入 250 毫升錐形瓶中，並再加入 20.0 毫升的蒸餾水及 1.0 毫升 3M 的硫酸。

步驟 3：將步驟 2 的錐形瓶置於熱水中預熱至  $65^{\circ}\text{C}$  左右。

步驟 4：以 0.010M 的  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定上述溶液，達滴定終點時用掉  $\text{KMnO}_4$  溶液 9.00 毫升。

回答下列問題。

- (1) $\text{KMnO}_4$  滴定飽和的  $\text{MgC}_2\text{O}_4$  水溶液時，為何需將錐形瓶加熱至  $65^{\circ}\text{C}$ ？(2分)
- (2)步驟 4 中，可由錐形瓶中水溶液呈現何種顏色而不消失來判斷滴定終點？(2分)
- (3)求草酸鎂的溶度積 ( $K_{sp}$ ) 為何？(3分)

### 黎明高中 108 學年度第二學期第一次段考高二化學科(自然組)解答

一、**單一選擇題**：第 1~15 題為單一選擇題，每題 3 分，共 45 分，答錯不倒扣

1.C B E B E    6.E D A D A    11.B D A C A

二、**多重選擇題**：第 16~25 題為多重選擇題，每題 3 分，共 30 分，按照指考計分方式

(錯1個得1.8分；錯2個得0.6；錯3個以上得0分)

16.BDE    17.BD    18.ADE    19.BD    20.DE

21.ABE    22.BC    23.BCD    24.DE    25.ADE

三、**非選題**：共 25 分

1. (1)II；(2)b；(3)4：27；(4)4：1。

2. (1)Mg；(2)Si、S；(3)F；(4)K 與 Cu；(5)  $F > S > Mg > Al > K$

3. (1)增加反應速率；(2)淡紫色；(3)  $8.1 \times 10^{-5} \text{M}^2$