

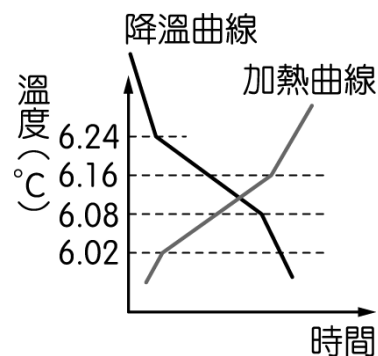
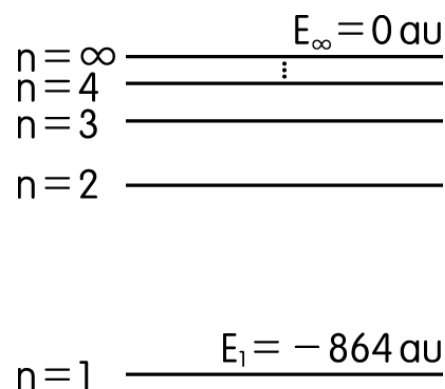
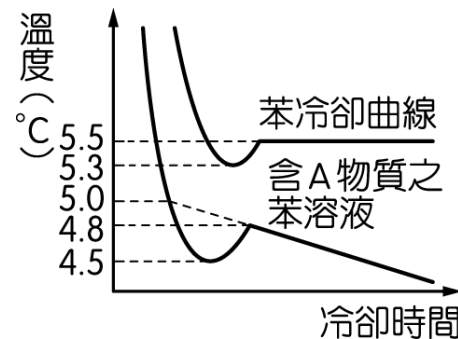
新竹女中 113 學年度上學期高二選修化學期末考化學試題

【H=1, C=12, O=16, N=14, c 表光速(m/s), h 為普朗克常數(J·s/每個光子)】

一、單一選擇題：(1~14 題每題 2 分) 共 28 分 用卡

【此試卷共 5 頁】

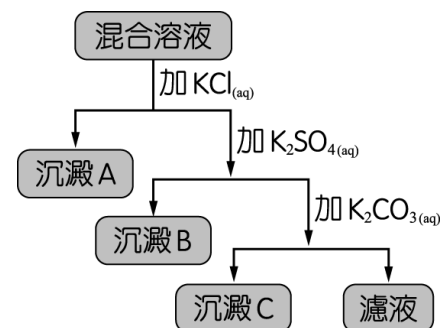
- 將非電解質 A 化合物 2.0 克置入 100 克苯中，測其凝固點之下降曲線，如右圖，求化合物 A 之分子量為何？(苯的凝固點下降常數為 $5.00^{\circ}\text{C}/\text{m}$)
(A) 125 (B) 143 (C) 167 (D) 200 (E) 230。
- 某氣體分子吸收波長 480 nm 之光後，由激發態返回基態時放出兩種光，其一波長為 1200 nm，則另一光之波長應為若干 nm？
(A) 320 (B) 600 (C) 640 (D) 800 (E) 1600 nm
- 已知氫原子光譜紫外光區最長波長為 $\lambda(\text{m})$ ，則基態氫原子的游離能($n=1 \rightarrow \infty$)為何？(單位: J/每個)
(A) $\frac{ch}{\lambda}$ (B) $\frac{2ch}{\lambda}$ (C) $\frac{3ch}{2\lambda}$ (D) $\frac{4ch}{3\lambda}$ (E) $\frac{9ch}{4\lambda}$
- 假設亞佛加厥常數為 N_A ，欲使 X_2 分子解離成 X 原子所需要的能量為 243 kJ/mol，至少需照射多少波長(波長單位: nm)的光，才可使 X_2 分子分解為 X 原子？
(A) $\frac{243}{hcN_A} \times 10^{-6}$ (B) $\frac{243}{hN_A} \times 10^3$ (C) $\frac{hcN_A}{243} \times 10^6$ (D) $\frac{hN_A}{243} \times 10^9$ (E) $\frac{hcN_A}{243} \times 10^{12}$
- 對於氫原子能階以及氫原子能階皆可適用者，下列何者正確？
(A) $3d < 4s$ (B) $7s > 6p$ (C) $4p < 4f$ (D) $2s < 2p$ (E) $5p < 5d$
- 假設氫原子能階如圖所示 (au 為任意設定之能量單位)，則： $n=3$ 之電子躍遷至 $n=\infty$ ，所需能量為若干 au？
(A) 54 (B) 96 (C) 216 (D) 420 (E) 768
- 對於氫原子光譜之描述中，何者正確？
(A) 電子由 $2s \rightarrow 1s$ 與 $2p \rightarrow 1s$ 放出之光，其頻率不相同
(B) 電子由 $5p \rightarrow 2p$ 放出光之頻率大於 $2s \rightarrow 1s$
(C) 電子由 $5p \rightarrow 2s$ 共產生 10 條譜線，其中位於紅外光區有 2 條譜線
(D) 氫原子電子由 $3s \rightarrow 1s$ 產生譜線之位置，與由 $3s \rightarrow 2s \rightarrow 1s$ 產生譜線位置相同
(E) 氫原子之第一條紫外線與第三條可見光的頻率比為 25:7
- 若電子填入軌域時，所有的量子數均先正後負填入，有關 ^{29}Cu 的最後一個填入的電子，其四個量子數 (n, ℓ, m_ℓ, m_s) 為何？(所有的量子數均先正後負)
(A) $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$ (B) $(3, 2, 0, -\frac{1}{2})$ (C) $(3, 2, 1, \frac{1}{2})$
(D) $(3, 2, 2, -\frac{1}{2})$ (E) $(3, -2, 2, -\frac{1}{2})$
- 在原子序 1~18 的元素電子組態中，原子只有一個不成對電子的元素共有幾個？
(A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 3
- 某生將 0.72 克非電解質未知物 A，溶於 500 克環己烷中配成溶液，進行凝固點實驗如右圖。則未知物 A 之分子量為何？(環己烷凝固點為 6.50°C ， $K_f=20^{\circ}\text{C}/\text{m}$)
(A) 65.5 (B) 77.8 (C) 96 (D) 108 (E) 130。
- 某元素原子基態電子組態的最高能階為 $4d^3$ ，且知其中子數有 52 個，則此元素的質量數為若干？
(A) 82 (B) 91 (C) 93 (D) 104 (E) 107。



12. 已知甲、乙、丙、丁四種元素，在週期表中的相關位置如附圖所示，若丁為第 12 族元素，甲為第三週期的元素，則： ①甲的原子序為 13； ②丙的元素符號為 Ga； ③丁的電子組態為 $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2$ ； ④乙是金屬元素； ⑤甲與丙皆為兩性元素； 以上五項敘述，正確的有哪幾項？

		甲	
乙			丙
	丁		

- (A) ①②③④⑤ (B) ②③⑤ (C) ①③④⑤ (D) ②④⑤ (E) ①③④
13. 某 +2 價離子之原子核外電子分布如下： $n=1$ 有 2 個電子， $n=2$ 有 8 個電子， $n=3$ 有 17 個電子。則該離子所形成之中性原子的基態電子組態中，3d 軌域有多少電子？ (A) 6 個 (B) 7 個 (C) 8 個 (D) 9 個 (E) 10 個 電子
14. 下列哪一組金屬離子之混合溶液，可依右圖的流程使各金屬離子逐一沉澱？



- (A) Pb^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} (B) Al^{3+} , Ag^+ , Cu^{2+}
 (C) Na^+ , Mg^{2+} , Cu^+ (D) Cu^{2+} , Ni^{2+} , Fe^{2+} (E) Hg_2^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+}

二、多重選擇題：(每題4分，答錯一選目扣1分，扣至題分扣完) 共64分

用卡

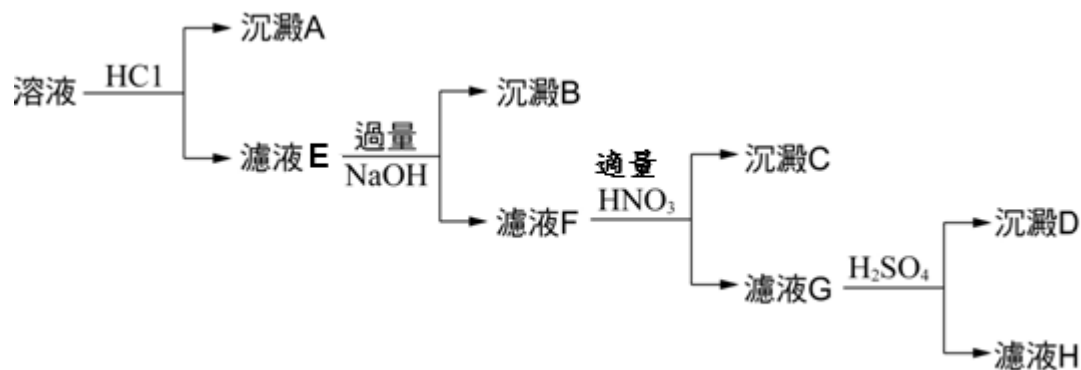
15. 下列不同原子的電子組態：(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ；(2) $1s^2 3d^2$ ；(3) $1s^2 2s^2 2p^5 3p^1$ ；(4) $1s^2 2s^2 3p^7$ ；(5) $1s^2 2s^2$ ；其中可存在但處於激發態的原子為何？

- (A) (1) (B) (2) (C) (3) (D) (4) (E) (5)

16. 某主族金屬元素 M，第一至第四游離能依序如下： $IE_1 = 713 \text{ kJ/mol}$ ， $IE_2 = 1442 \text{ kJ/mol}$ ， $IE_3 = 7683 \text{ kJ/mol}$ ， $IE_4 = 10558 \text{ kJ/mol}$ ，且已知該金屬氧化物中，氧的重量百分率為 40%，則下列關於該金屬元素的敘述，何者正確？ (A) 原子序為 24 (B) 該元素燃燒呈現白光 (C) 基態價電子組態為 $3s^2 3p^2$ (D) 該金屬呈紅色 (E) 氧化物化學式為 M_2O

17. 某一溶液含有 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Al^{3+} 四種離子，若進行附圖之檢驗，則下列何者正確？

- (A) 沉澱 A 為 AgCl
 (B) 沉澱 B 含有 $\text{Al}(\text{OH})_3$
 (C) 沉澱 C 為 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 (D) 沉澱 D 為 BaSO_4
 (E) 濾液 H 含有 Na^+



18. 下列各組物種，何組具有相同的電子

- 組態？ (A) Na^+ 、Ne (B) Ni^{2+} 、Fe (C) K^+ 、 Cl^- (D) Mn^{2+} 、V (E) Cu^+ 、 Zn^{2+}

19. 元素 W、X、Y 及 Z 是週期表第三週期中 4 個連續元素。它們的前 4 個游離能如附表所示：(以 kJ/mol 表示)

- (A) 元素 W 為 Be
 (B) 元素 Z 屬於週期表的 5A 族
 (C) 元素 X 的第一游離能 a 值介於 $900 \sim 1090 \text{ kJ/mol}$ 之間
 (D) $\text{W}_{(\text{g})} \rightarrow \text{W}^{2+}_{(\text{g})} + 2e^-$ ，所需的能量為 1760 kJ/mol
 (E) 元素 Y 與氧元素結合成自然界常見氣體，溶於水成酸性。

元素	第一游離能	第二游離能	第三游離能	第四游離能
W	900	1760	14800	21000
X	a	2420	3660	25000
Y	1090	2350	4610	6220
Z	1400	2860	4509	7480

20. 若 $\text{H}_{(\text{g})} + 36 \text{ nu} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{g})} + e^-$ (設 nu 為一種能量單位)，則能被基態氫原子吸收的光子，其能量可能為多少 nu？ (A) 16 (B) 24 (C) 27 (D) 30 (E) 32。

21. 氫原子光譜中，紫外光區第 1 條明線、第 2 條明線，以及可見光區第 1 條明線波長分別為 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 ，其頻率分別為 ν_1 、 ν_2 、 ν_3 ，能量分別為 E_1 、 E_2 、 E_3 ，則：

- (A) $E_2 = E_3 + E_1$ (B) $\nu_2 : \nu_3 = 32 : 5$ (C) $\nu_2 - \nu_1 < \nu_2 - \nu_3$ (D) $\frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_3}$ (E) $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$

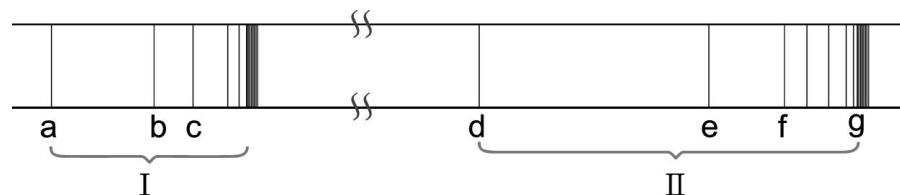
22. 下列有關週期表中各元素性質最大值或最小值的敘述，何者正確？

- (A) 電負度最大的元素為 F (B) 原子半徑最小的元素是 H (C) 第一游離能最大的元素為 H
(D) 原子半徑最大的元素是 Rn (E) 第二游離能最大的元素為 Li

23. 附圖為氫原子光譜之可見光區及紫外光區，已知 λ 為波長、 ν 為頻率、 E 為能量，則正確的敘述有哪些？ (A) 紫外光區為 II 區

(B) 若電子由 3d 降落至 2p，則生成譜線 d

- (C) $\frac{E_e}{E_f} = \frac{128}{135}$ (D) $\lambda_b = 5 \lambda_f$ (E) $\nu_f - \nu_d = \nu_b$



24. 下列有關軌域的敘述，何者正確？

- (A) 量子力學的原子軌域理論中引用了三個量子數 (n 、 ℓ 、 m_ℓ) 來描述一個軌域
(B) s 軌域呈球形對稱，分布同一球面上各點，電子出現的機率相等，而與電子在空間的方向無關
(C) 主量子數為 3 的主殼層，共有 $3^2=9$ 種不同形狀的軌域
(D) 此組描述電子的量子數 $n=4$ ， $\ell=3$ ， $m_\ell=-2$ ， $m_s=-\frac{1}{2}$ 可能存在
(E) $n=4$ 的主層有 1 個 4s 軌域、3 個 4p 軌域、5 個 4d 軌域、7 個 4f 軌域

25. 下列游離能大小次序，何者正確？

- (A) $\text{Cl}^- > \text{Cl}$ (B) $\text{Na}^+ > \text{Ne}$ (C) $\text{Be}^{2+} > \text{Li}^+ > \text{He}$ (D) $\text{O}^+ > \text{F}^+ > \text{N}^+$ (E) $\text{F}^- > \text{Cl}^-$

26. 下列關於週期表之敘述，何者正確？ (A) 第四週期的過渡元素，其電子填入最高能階為 4d 軌域

(B) 第三週期有 3s、3p、3d，共有 18 個元素

(C) 過渡元素全為金屬，最後一個電子填入 f 軌域時稱為內過渡元素

(D) 週期表同週期的元素，其原子半徑隨原子序增加而增加

(E) 價電子組態最後為 ns^2np^3 者，為週期表中的第五族

27. 元素 X、Y、Z 資料如附表，則下列數值大小關係，何者正確？

(A) $E_N(X) > E_N(Y) > E_N(Z)$

(B) $E_1(Z) > E_1(Y) > E_1(X)$

(C) $E_2(X) > E_2(Z) > E_2(Y)$

(D) $E_3(Y) > E_3(X) > E_3(Z)$

(E) $E_1(X) > E_2(X) > E_3(X)$

元素	電子組態	第一游離能	第二游離能	第三游離能	電負度
X	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$E_1(X)$	$E_2(X)$	$E_3(X)$	$E_N(X)$
Y	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	$E_1(Y)$	$E_2(Y)$	$E_3(Y)$	$E_N(Y)$
Z	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$E_1(Z)$	$E_2(Z)$	$E_3(Z)$	$E_N(Z)$

28. 已知下列為中性原子的電子組態：(甲) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 、(乙) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 、(丙) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ 、

(丁) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 、(戊) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 、(己) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 、(庚) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 、

(辛) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ，則下列敘述何者正確？

(A) 第一游離能由大而小排列為：(甲) < (乙) < (丙) < (丁) < (戊) < (己) < (庚) < (辛)

(B) 第二游離能以(甲)最大，第三游離能以(乙)最大

(C) 第二游離能以(乙)最小，第三游離能以(丙)最小

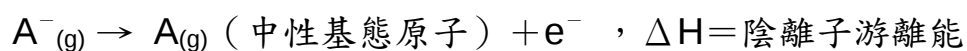
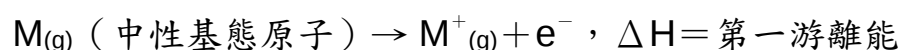
(D) 若有一個原子的電子組態為 $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$ ，其游離能高於(甲)

(E) 價電子數(己)較(戊)為多，原子半徑(己)較(戊)為大

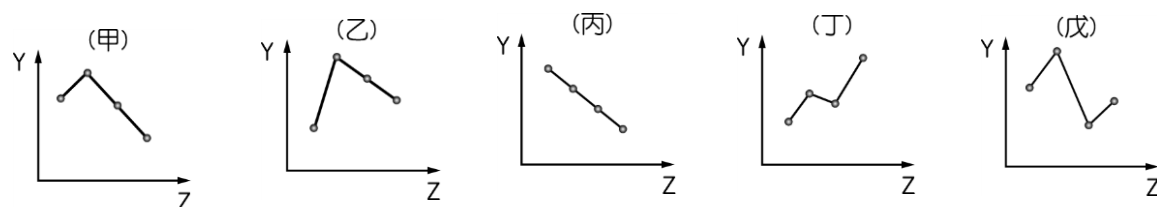
29.現有 W、X、Y、Z 四種原子，其相關敘述如下：

- (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^{2+} 具有全滿之 d 軌域；
 - (3) Y 形成的 -2 價陰離子 Y^{2-} 與第三週期的鈹元素之電子組態相同；
 - (4) Z 為第 2 族（鹼土金屬）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) 0.1 M 的 X^{2+} 水溶液與 0.1 M 的 Y^{2-} 水溶液混合後，會產生白色沉澱
- (B) 0.1 M 的 Z^{2+} 水溶液可與硫酸鈉水溶液產生白色沉澱
- (C) X^{2+} 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。

30.已知游離能的定義如下：



下列(甲)～(戊)之關係圖，橫軸為原子序 (Z)，縱軸為元素的某種性質 (Y)：



現有五種性質，敘述如下：

- (I) C、N、O、F 的第一游離能
- (II) H、He、Li、Be 的第一游離能
- (III) O^{2-} 、 F^- 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 的離子半徑
- (IV) F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 的游離能
- (V) V、Cr、Mn、Fe 基態原子中的未成對電子個數

試問(I)～(V)性質與(甲)～(戊)的關係圖搭配，何者正確？

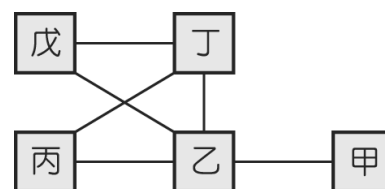
- (A) (I)與(丁)曲線符合 (B) (II)與(戊)曲線符合 (C) (III)與(丙)曲線符合 (D) (IV)與(乙)曲線符合
- (E) (V)與(甲)曲線符合。

【後面尚有試題】

三、題組（皆為單選題，每題2分）共8分 **用卡**

題組一

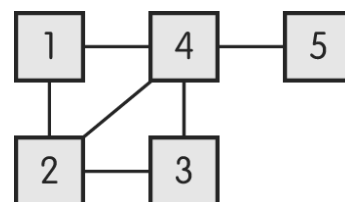
濃度均為 0.1 M 的五種水溶液： AgNO_3 、 NaBr 、 HCl 、 Na_2S 、 Na_2CO_3 ，有如附圖所示的相互反應關係，亦即將圖中每條連線兩端的溶液等量混合，都會有明顯可辨認的化學反應。試推演每一種溶液在圖中的位置後，回答下列問題。



31. 下列哪一化學式是溶液乙的溶質？ (A) AgNO_3 (B) NaBr (C) HCl (D) Na_2S (E) Na_2CO_3 。
32. 下列哪一化學式是溶液丁的溶質？ (A) AgNO_3 (B) NaBr (C) HCl (D) Na_2S (E) Na_2CO_3 。

題組二

濃度均為 0.1 M 的五種水溶液，其溶質為 KI 、 HCl 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 。這五種溶液彼此間的關係如附圖。圖中每條連線表示兩端的溶液可以發生明顯可辨認的化學反應。請先確定代號 1 ~ 5 是什麼溶液後，回答下列各題：



33. 已知與溶液 4 的反應皆為沉澱反應，且其中有一種沉澱顏色為黃色，則溶液 4 的溶質是什麼化合物？
(A) KI (B) HCl (C) BaCl_2 (D) Na_2CO_3 (E) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 。
34. 已知與溶液 2 的反應，可以產生氣體或沉澱，則溶液 2 的溶質是什麼化合物？
(A) KI (B) HCl (C) BaCl_2 (D) Na_2CO_3 (E) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 。

【學期補考與期中考範圍相同，祝大家新年寒假都快樂】