

### 一、單選題：每題 3 分

1. 為說明  $\alpha$  質點通過金箔時之散射現象，原子模型必須具備下列哪幾項特徵？

- (甲) 原子內質量均勻分布； (乙) 原子內正、負電荷均勻分布；  
 (丙) 原子內大部分空間必空無一物； (丁) 原子內質量集中於一小區域而帶正電；  
 (戊) 原子內質量集中於一小區域而帶負電  
 (A) (甲)、(丙) (B) (乙)、(丁) (C) (丙)、(戊) (D) (丙)、(戊)、(丁)、(甲)。

2. 下列有關原子及原子核之實驗或理論，何者正確？

- (A) 拉塞福以  $\beta$  射線撞擊金箔做散射實驗，確定核原子之原子模型  
 (B) 湯木生利用質譜儀測出電子的質量  
 (C) 查克用  $\alpha$  射線撞擊鈹原子，發現質子  
 (D) 莫斯利測量各元素原子激發後所放射之 X 射線光譜，確立原子序之觀念  
 (E) 波耳利用光譜的連續性提出氫原子電子排列的能階式模型。

3. 下列關於陰極射線的敘述，何者正確？

- (A) 陰極射線由陽極發出，往陰極飛行 (B) 陰極射線會受電場吸引而向正極偏轉  
 (C) 陰極射線會受磁場影響而向 N 極偏轉 (D) 不同金屬當陰極，所產生的陰極射線性質會有所不同  
 (E) 不同金屬當陰極，所產生的陰極射線顏色會有所不同。

4.  $\text{Ar}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$  五種原子或離子皆有相同數目的電子。其中體積最大的為何？

- (A)  $\text{S}^{2-}$  (B)  $\text{Ca}^{2+}$  (C)  $\text{Cl}^-$  (D)  $\text{K}^+$  (E)  $\text{Ar}$ 。

5. 葉綠素與人體血液中的血紅素構造極為相似，只是其結構中心之離子種類不同，血紅素為亞鐵離子，而葉綠素為鎂離子。若假設葉綠素的分子量為 5400，其中含鎂元素之質量百分率為 2.7%，則一分子葉綠素中含有幾個鎂離子？

(原子量： $\text{Mg}=24$ )

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7。

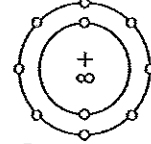
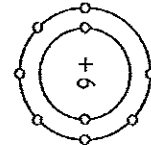
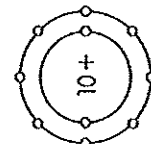
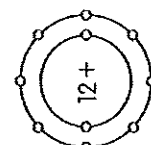
6. 從密立坎的油滴實驗中，觀察到的油滴電量有下列五種： $4.32 \times 10^{-9}$  e.s.u. (靜電單位)、 $3.84 \times 10^{-9}$  e.s.u.、 $2.88 \times 10^{-9}$  e.s.u.、 $1.44 \times 10^{-9}$  e.s.u.、 $9.60 \times 10^{-10}$  e.s.u.。若另一油滴之電量為  $4.80 \times 10^{-9}$  e.s.u.，則該油滴至少吸附多少個電子？

- (A) 6 (B) 10 (C) 12 (D) 15 (E) 18。

7. 下列有關電子能階的敘述，哪一項錯誤？

- (A) 原子的電子距離原子核愈遠，其能階愈低 (B) 電子由高能階降至較低能階時，可能以光的形式釋放出能量  
 (C) 煙火的焰色來自電子的躍遷 (D) 霓虹燈的發光係來自原子核外電子的躍遷  
 (E) 原子受適當的熱或照光，可使電子躍遷到較高能階

8. 教學上有時會用電子點式來表示原子結構。下列選項中的阿拉伯數字代表質子數、「+」代表原子核所帶的正電荷、「。」代表核外電子，則哪一項代表陰離子？

- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 以上皆非。

9. 附圖為週期表右側的一部分，已知 X、Y、Z、V、W 原子核外共有 80 個電子，則 Z 的元素符號為何？

- (A) Cl (B) S (C) P (D) Si (E) Sr

		V	
	X.	Y	Z
		W	

10. 有關電子排列的敘述，下列選項中哪幾項正確？

- (A) 能階高低為 K 層 > L 層 > M 層 (B) 質量數為 35，中子數為 18 的元素，其 M 層有 8 個電子  
 (C) 離核遠近為 K 層 > L 層 > M 層 (D) 某基態原子的 M 層有 6 個電子，則其原子序為 16  
 (E) 某元素前三殼層之電子數，依能階由低到高的順序為 (3, 8, 3)，則該元素之原子序為 14。

11. 一個  $\text{NO}_3^-$  所含之質子數、中子數及電子數分別為何？(N: 原子序 = 7, 質量數 = 14; O: 原子序 = 8, 質量數 = 16)

選 項	質子數	中子數	電子數
(A)	31	30	30
(B)	31	31	32
(C)	30	30	30
(D)	30	31	32
(E)	32	31	32

12. 下列有關元素週期表之敘述，何項正確？

- (A) 同一週期元素之化學性質相似 (B) 第五週期共有 32 個元素  
 (C) 原子序 8、16、34 為 5A 族元素 (D) 元素性質依原子序之增加而呈週期性變化  
 (E) He 有 2 個價電子，為 2A 族。

13. 下列有關元素週期性的敘述，何者正確？

- (A) 鹼土金屬易失去電子，形成 +1 價離子或 +2 價離子 (B) 鹵素之化學活性隨原子序之增加而變小  
 (C) 第三週期的元素，當原子序增加，價電子數減少 (D) 同族元素，當原子序增加，價電子數增加  
 (E) 同一元素原子 (離子) 之半徑大小，隨著電子數之增加而減少。

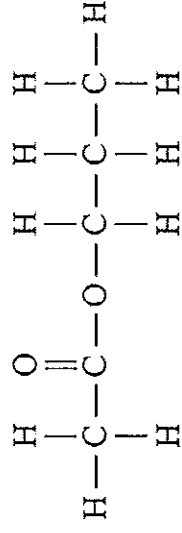
14. 甲、乙、丙、丁四種原子，其電子排列及質量數如附表所示，則有關此四種原子的敘述，何者錯誤？

原 子	電 子 排 列	質 量 數
甲	2	4
乙	2, 2	9
丙	2, 8, 2	24
丁	2, 8, 8, 2	40

- (A) 甲、丙、丁四原子均含偶數個中子  
 (B) 甲、乙、丙、丁四原子的價電子數相同  
 (C) 甲、乙、丙、丁四原子均屬於典型元素  
 (D) 乙  $^{2+}$ 、丙  $^{2+}$ 、丁  $^{2+}$  均具有鈍氣的電子排列  
 (E) 甲、乙、丙、丁均屬於同族元素。

15. 關於附圖之化學式，下列敘述何者正確？

- (A) 可由此化學式得知此物質中所含原子種類、數量及空間立體結構  
 (B) 此化學式為示性式  
 (C) 此物質的分子式為  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$   
 (D) 由此化學式可得知此物質為平面分子  
 (E) 此物質溶於水可以解離成陰陽離子。



16. 鋅與濃硫酸反應之反應式為  $4\text{Zn}_{(s)} + \text{SO}_4^{2-}{}_{(aq)} + 10\text{H}^+{}_{(aq)} \rightarrow 4\text{Zn}^{2+}{}_{(aq)} + \text{X}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，試推求 X 之化學式為下列何者？

- (A)  $\text{H}_2\text{S}$  (B)  $\text{S}_2$  (C)  $\text{SO}_2$  (D)  $\text{SO}_3$  (E) S。

17. 一些常見物質的化學式，關於物質的敘述，哪個正確？

- (A) 鑽石  $\text{C}_{(s)}$  為網狀固體，因其沒有分子單位，所以無法以結構式表示  
 (B) NaCl 為氯化鈉的分子式，表示 1 分子氯化鈉中含有 1 個鈉原子和 1 個氯原子  
 (C)  $\text{C}_{60}$ 、Si 晶圓和  $\text{SiO}_2$  均為實驗式  
 (D) 乙炔 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) 和苯 ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) 所含碳元素之質量百分率約為 92.3%  
 (E) 任何元素均以實驗式表示。

18. 有關反應式  $a\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + b\text{Fe}^{2+} + c\text{H}^+ \rightarrow x\text{Cr}^{3+} + y\text{Fe}^{3+} + z\text{H}_2\text{O}$  的平衡係數，下列敘述何者正確？

- (A)  $2a = 2b + c + 3x + 3y$  (B)  $a + b + c = x + y + z$  (C)  $2a = x$  (D)  $-a + b + c = x + y$  (E)  $b : y = 3 : 2$ 。

國立新竹高中 106 學年度第二學期高一化學第二次期中考考試卷

(選擇題採劃卡方式，劃卡錯誤者一律扣 5 分)

班： 座號： 姓名：

19. 將 A、B、C 三種氣體置於一密閉容器中，若三種氣體的初濃度及平衡濃度值如附表。則此反應的化學反應式之最簡整數係數和為何？

(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9。

20. 承上，若 A 的化學式為  $XY_3$ ，則下列何者不可能是 B 的化學式？

(A)  $XY \cdot (B) X_2Y$  (C)  $XY_3$  (D)  $X_3Y$  (E)  $X_5Y_3$

化合物	A	B	C
初濃度 (mol/L)	0.5	0.2	0
平衡濃度 (mol/L)	0.25	0.15	0.1

二、多選題：每題 2.5 分，錯一個選項得 1.5 分，錯二個得 0.5，錯三個以上不給分

21. 下列哪一個化合物，取 1 mol 完全燃燒需要 5 mol 氧氣？

(A)  $CH_4$  (B)  $C_2H_6$  (C)  $C_3H_8$  (D)  $C_4H_{10}$  (E)  $C_4H_{10}O_3$ 。

22. 西元 1998 年，俄羅斯科學家將一個  $^{48}_{20}Ca$  核與一個  $^{244}_{94}Pu$  核融合獲得新的元素 “ $^{289}_{114}Uuq$ ”。下列有關此新元素  $^{289}_{114}Uuq$  的敘述，何者正確？

(A) 進行一次反應共放出三個中子 (B)  $Uuq$  的電子數為 289

(D)  $Uuq$  的原子核中有 114 個質子 (E)  $Uuq$  的原子核中有 423 個中子

23. 下列為元素甲 ~ 戊的原子或離子所含的電子數 (e) 與中子數 (n)，哪些互為同位素？

甲：7e, 8n；乙：8e, 8n；丙：8e, 9n；丁： $2^-$ ：10e, 10n

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊。

24. 硫有 4 種同位素： $^{32}S$ 、 $^{33}S$ 、 $^{34}S$ 、 $^{36}S$ ，它們四個具有相同的什麼？

(A) 電子數 (B) 質量 (C) 化學性質 (D) 中子數 (E) 質子數。

25. 科學家對於各種微小的粒子進行檢測，並以其電量對質量作圖如附圖所示。已知這些微小粒子分屬於：電子、質子、中子、氘 ( $^2_1D$ ) 原子、 $\alpha$  粒子，下列關於這些粒子的確認，何者正確？

(A) 甲粒子為電子 (B) 乙粒子為質子 (C) 丙粒子為氘原子 (D) 丁粒子為中子

(E) 戊粒子為  $\alpha$  粒子。

26. 質譜儀測量  $X_2^+$  離子三條譜線的質量數分別為 20、21、22，強度(含量)比為 1：8：16，下列關於元素 X 之敘述，何者正確？

(A) 元素 X 有兩種同位素 (B) 元素 X 有三種同位素 (C)  $^{11}X$  約占 80%

(D)  $^{10}X$  約占 80% (E) 元素 X 之原子量約為 10.8。

27. 一未知原子 X 之質量數為 32，該原子最穩定的離子有 18 個電子，且此離子與金屬鈉形成的化合物之化學式為  $Na_2X$ 。下列關於 X 原子之相關敘述，何者正確？

(A) 原子序為 18 (B) 元素符號為 O (C) 中子數為 16 (D) 價電子數為 7 (E) 與  $^{34}_{16}S$  互為同位素。

28. 有關新、舊週期表的敘述，下列何者正確？

(A) 門得列夫將當時已知元素按照原子序的大小排列，並將化學性質相近的元素歸納成同一組而發表元素週期性

(B) 門得列夫提出元素的週期律

(C) 門得列夫預測當時尚未發現的元素及其特性

(D) 門得列夫更正測量錯誤的原子量

(E) 莫斯利觀測由元素所放射出的 X 射線特有頻率，提出以原子量代替原子序來排列週期表。

29. 下列關於原子結構、原子軌域與電子組態的敘述，何者錯誤？

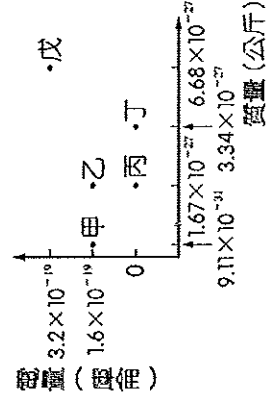
(A) 原子內電子的能階為不連續

(B) 電子能階狀態的改變通常伴隨著吸收或放出光子

(C) Mg 的電子組態可表示為 (2,6,4)，此為激發態的表示法

(D) Al 的電子組態由 (2,8,3) 躍遷至 (2,7,4) 會放出能量

(E) 內層電子因原子核對其引力較大，所以能階較高。



30.1930 年，德國物理學家博特和貝克利用針發射的  $\alpha$  粒子去轟擊鈹、硼和其他輕元素時，他們用尖端式蓋革計數器（一種對  $\gamma$  即伽瑪射線靈敏的探測器）探測到了有一種穿透力異常大的射線產生。法國物理學家若利歐·居里夫婦，利用一個較強的針源進一步研究受到  $\alpha$  粒子射擊後鈹的輻射現象。他們認為鈹發射出來的射線為「 $\gamma$  射線」，並把實驗的現象解釋成「 $\gamma$  射線」在氫核上的「散射」。

查克在看到若利歐·居里夫婦的報告後，對此進行了反覆實驗，每次他都得到相同的結果。他進一步察覺這些射線與  $\gamma$  射線和 X 射線一樣不會被磁場偏折，可見是中性的。且這種射線的運動速度只為光速的 0.1 倍，與  $\gamma$  射線大不相同。為了更加確認，查克用  $\alpha$  粒子轟擊硼而產生的射線，研究發現這並非射線而是具有質量的新粒子，此新粒子與質子質量大致相等卻不帶電，符合彈性碰撞的動量守恒與能量守恆，故在 1932 年查克提出發現中子。

有關中子的發現過程，下列敘述何者正確？

- (A) 若利歐·居里夫婦認為鈹發射出來的射線解釋為「中子」，因此引起查克的重視
- (B) 德國物理學家博特和貝克利用鐳發射的  $\alpha$  粒子去轟擊鈹、硼和其他輕元素時，確認為中子
- (C) 中子的運動速度與  $\gamma$  射線和 X 射線一樣
- (D) 中子在外加電場和磁場中，不會產生偏折，因此必為中性
- (E) 中子的質量與質子大致相等，但小於  $\alpha$  粒子。

31. 下列各組粒子，何者具有相同的電子數？

- (A)  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$  (B)  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  (C)  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$  (D)  $\text{F}^-$ 、 $\text{Ne}$  (E)  $\text{Ar}$ 、 $\text{Kr}$ 。

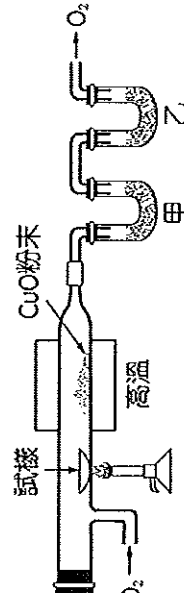
32. 下列何項之化學式屬於分子式？

- (A)  $\text{CO}_2$  (B)  $\text{SiO}_2$  (C)  $\text{PbO}_2$  (D)  $\text{SO}_2$  (E)  $\text{H}_2\text{O}$ 。

33. 下列關於等重的甲醛 ( $\text{HCHO}$ )、乙酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 和葡萄糖 ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 之敘述，何者正確？（原子量： $\text{H}=1$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ ）

- (A) 三者有相同的原子數
- (B) 分別與足量的氧氣充分燃燒，可生成等重的  $\text{CO}_2$
- (C) 分子數以葡萄糖最多
- (D) 分別與足量的氧氣充分燃燒，消耗氧氣最少者為甲醛
- (E) 三者含碳的質量百分率組成相等。

34. 附圖是分析碳氫化合物組成的裝置。將試樣於純氧氣中燃燒後，產生水蒸氣及二氧化碳，使之通過甲、乙兩管。下列關於此裝置的敘述，何者正確？



- (A) 利用此裝置可求得物質的分子式
  - (B) 放入  $\text{CuO}$  是為了使碳氫化合物燃燒完全
  - (C) 乙管裝氫氧化鈉以吸收產生的二氧化碳
  - (D) 甲管裝  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$  以吸收產生的水蒸氣
  - (E) 甲、乙兩管的位置可以互換，而不影響實驗結果。
35. 承上，某有機化合物 X，完全燃燒 1.8 克 X，其產物通過乾燥甲管，甲管增重 0.9 克，剩餘氣體再通過乾燥乙管，完全被吸收後乙管增加 3.3 克（除了甲乙兩管吸收的物質外，此反應並無其他產物）。且另外實驗求得 X 的分子量为 54，下列敘述哪些正確？（原子量： $\text{H}=1$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Ca}=40$ ）
- (A) 有機化合物 X 僅由 C、H 二種元素構成
  - (B) 若乙管內為澄清石灰水，則可得到 7.5 克的沉澱物
  - (C) 有機化合物 X 的實驗式為  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$
  - (D) 有機化合物 X 的分子式為  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$
  - (E) 有機化合物 X 含碳的質量百分率為 50%。

36. 某學生重複密立坎的油滴實驗，得到各油滴的帶電量分別為附表：

分析以上數據後，此六個數據分別代表每個油滴上各帶有 a 個、b 個、c 個、d 個、f 個、g 個電子，根據實驗結果，試問下列敘述何者正確？

- (A) 每個電子的帶電量為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫倫
- (B) 每個電子的帶電量為  $16 \times 10^{-19}$  庫倫的任一因數
- (C)  $a+b+c+d+f+g$  的最小值 28
- (D) a 的最大值為 8
- (E) 每個電子的帶電量皆不相同，故無法計算。

a	b	c
$12.8 \times 10^{-18}$ 庫倫	$3.2 \times 10^{-18}$ 庫倫	$4.8 \times 10^{-18}$ 庫倫
d	f	g
$9.6 \times 10^{-18}$ 庫倫	$6.4 \times 10^{-18}$ 庫倫	$8 \times 10^{-18}$ 庫倫