

109學年度學科能力測驗 模擬試題(一)

自然考科－化學科

－作答注意事項－

考試時間：60 分鐘

題型題數：

- 第壹部分

單選題 共 8 題

多選題 共 6 題

- 第貳部分 共 11 題

作答方式：

- 請將答案填入題本所附答案卷之答案欄中。

注意事項：

- 本試題為模擬學科能力測驗之形式設計，正式測驗時，作答方式仍以大考中心規定為準。

版權所有，請勿翻印

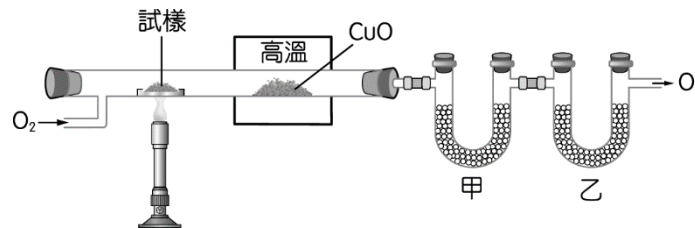
第壹部分 (占 56 分)

一、單選題 (占 32 分)

說明：第1題至第8題，每題均計分，每題有n個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得4分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1~2 為題組

1. 附圖為燃燒分析之實驗裝置，下列有關實驗之敘述，何者正確？



- (A) 氧化銅作為氧化劑，目的在使試樣能完全燃燒
(B) 氫氧化鈉應放於甲處
(C) 過氧酸鎂應放於乙處
(D) 試樣中，氧原子重等於產物 $\text{CO}_2(g)$ 及 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 中所含氧重
(E) 此裝置亦可分析化合物之結構式
2. 某一有機化合物只含碳氫氧三種元素，取 32.4 公克，利用上圖燃燒分析之實驗裝置，經完全燃燒後得到二氧化碳 52.8 公克，水 18 公克，則此有機化合物的實驗式為下列何者？
($\text{C} = 12.0$, $\text{H} = 1.0$, $\text{O} = 16.0$)
(A) CH_2O (B) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ (C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$ (D) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ (E) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$
3. 某生為了求物質 X 在水中的溶解度做了以下實驗：
精稱 20g X 固體置於 100 mL 水中，充分攪拌，靜置 10 分鐘後過濾，以冰水沖洗濾紙上固體，重覆沖洗 3 次，連同濾紙烘乾後秤重，稱得 9.6 克，則 X 物質之溶解度為多少？（已知濾紙重量 0.6 克）
(A) 9.6 g/100 g 水 (B) 9.90% (C) 8.75% (D) 120 ppm (E) 10.4 g/100 g 水
4. 定比定律又稱定組成定律，定律內容為一化合物無論來源或製備方法為何，其組成元素間具有一定的質量比。某生進行以下實驗，請根據定比定律選出適當答案。
實驗一：電解 3.6 克水，產生 0.40 克氫氣
實驗二：取 3.2 克的某金屬氧化物，以過量的氫氣還原，產生金屬 2.56 克及水
試問實驗二中所產生的水為若干克？
(A) 0.5 (B) 0.64 (C) 0.72 (D) 1.08 (E) 1.44。

5. IUPAC 於 2016 年正式宣布，由日本以人工方式成功合成的 113 號元素，命名為「Nihonium」，符號為 Nh。已知第四週期第 18 族元素之原子序為 36，第五週期第 18 族元素之原子序為 54，則 Nh 元素在週期表中的位置為何？
 (A)第六週期第 3 族 (B)第六週期第 13 族 (C)第七週期第 3 族 (D)第七週期第 13 族
 (E)第八週期第 13 族
6. 已知甲烷 $\text{CH}_4(g)$ 、二氧化碳 $\text{CO}_2(g)$ 的標準莫耳生成熱分別為 $-a \text{ kJ}$ 、 $-b \text{ kJ}$ ，氫氣 $\text{H}_2(g)$ 標準莫耳燃燒熱為 $-c \text{ kJ}$ ，則甲烷的莫耳燃燒熱為多少 kJ ？
 (A) $2b+c-a$ (B) $b+2c-a$ (C) $a-b-2c$ (D) $b+c-2a$ (E) $a-2b-c$

7~8 為題組

7. 已知甲、乙兩車電瓶均使用鉛蓄電池。現若甲車的電瓶電量不足，無法發動，乙車發動後，利用其電瓶幫甲車充電。下列有關此過程的敘述，何者正確？
 (A)乙車負極的鉛放出電子生成硫酸鉛
 (B)乙車電瓶的負極應連接甲車電瓶的正極
 (C)充電後，甲車電瓶的陰極和陽極質量都會增加
 (D)充電後，甲車電瓶中的硫酸濃度會下降
 (E)甲車電瓶的二氧化鉛極發生還原反應，乙車則發生氧化反應
8. 承上題，若乙車幫甲車充電的過程中，乙車陰極重量變化為 32 克，則乙車電解液的重重量變化為？
 (A)減少 98 克 (B)增加 98 克 (C)減少 80 克 (D)增加 80 克 (E)減少 196 克

二、多選題 (占 24 分)

說明：第9題至第14題，每題均計分。每題有n個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得4分；答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

9. 下列有關科學家與其發表的定律或實驗之觀念，何者敘述正確？（應選兩項）
 (A)給呂薩克提出氣體化合體積定律，定律內容為同溫同壓下，氣體反應時，反應物及產物的體積比為簡單整數比
 (B)拉塞福進行 α 粒子散射實驗，發現帶正電的原子核
 (C)密立坎 (Robert A. Millikan) 進行油滴實驗，求出電子質量
 (D)普魯斯特提出倍比定律—若兩原子可產生多種化合物，當其中一種元素質量固定，則另一元素的質量恆為簡單整數比
 (E)道耳頓為解釋氣體化合體積定律而提出原子說

10. 下列有關各物質化學式的敘述，何者正確？（應選兩項）
- (A) 分子式可表達化合物所含原子種類及部分化性
 - (B) 二氧化矽的分子式為 SiO_2 ，而食鹽的化學式為 NaCl
 - (C) 丙酮與丙醛有相同分子式，稱為同分異構物，但仍具有不同的物性及化性
 - (D) 乙醚和乙醇互為同系物
 - (E) CH_3OCH_3 為二甲醚的示性式，而非分子式
11. 萃取的原理為：藉由某欲萃取物質在兩種不互溶的溶劑中溶解度的不同，使該物質由溶解度較小的溶劑，移至對其溶解度較大的溶劑中，達到分離物質的目的。請問下列何者正確？（應選兩項）



- (A) 萃取所使用的玻璃器材為
- (B) 可以使用丙酮萃取茶水中的咖啡因
- (C) 煎煮中藥，用水將中藥所含的有效成分提取出來，也是萃取的一種
- (D) 萃取可將物質完全分離
- (E) 利用四氯化碳萃取水溶液中的碘分子時，水溶液在上層

12~14 為題組

閱讀以下短文，並依短文內容回答

溶氧量 (dissolved oxygen, DO) 即水域中氧氣的溶解量，過與不及都會危害養殖生物。養殖魚蝦如缺氧，在短時間內魚蝦將出現浮頭、煩躁與呼吸急促的狀況，長期缺氧會造成生長速度遲緩，嚴重缺氧則會導致養殖魚蝦死亡。水中溶氧主要來源為空氣中的氧及水中植物光合作用所產生之氧氣，其中空氣中的氧氣約佔 20%，而氧氣於水中的溶解力頗低，因此大都仰賴水中植物的光合作用，單位以 mg/L 或 ppm 表示。影響水中溶氧的主要因子包括鹽度、水溫及氣壓等，一般而言，淡水的溶氧量約介於 5~14 ppm ，隨著鹽度增加，氧的溶解度逐漸降低，因此，海水的溶氧略低於淡水。另外，水域處於低水溫高氣壓時，溶氧狀況最佳，氣溫低時溶氧含量高，隨著溫度之增高而溶解度降低，氣壓低時溶氧亦隨之降低。其他如水域 pH 值、藻類含量、二氧化碳含量、微生物、底質狀況、硝化作用、水的濁度、水表面流動程度、水中生物量、光照強度、水位深度等均會影響水域之溶氧量，故水域中溶氧量並非固定，而是隨著水質條件有所波動變化。（資料來源：水試專訊 56 期）

12. 會改變水中溶氧量的因素有哪些？（應選三項）
- (A) 光照強度
 - (B) 鹽度
 - (C) 溫度
 - (D) 水生植物的光合作用
 - (E) 曝氣時間
13. 下列何種條件的水域中溶氧狀況最佳？
- (A) 淡水，高水溫低氣壓
 - (B) 淡水，高氣壓低水溫
 - (C) 海水，高水溫低氣壓
 - (D) 海水，高氣壓低水溫
 - (E) 海水，高水溫高氣壓

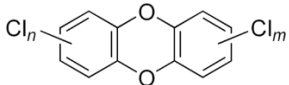
14. 已知在 0°C 、 1 atm 下， 100 mL 水可溶解純氧 11.2 mL ；現於 0°C 時，將 1 atm 的空氣與某定量的水長時間接觸，若達溶解平衡時，氧的分壓不變，則水中之溶氧量為若干 ppm？（已知 0°C 、 1 atm 下，1 莫耳氣體體積為 22400 mL ）
- (A) 8 (B) 16 (C) 24 (D) 32 (E) 64

第貳部分 (占 44 分)

說明：第15題至第25題，每題4分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有n個選項，答錯k個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。此部分得分超過44分以上，以滿分44分計。

15. 下列有關污染的敘述，何者正確？

- (A) 酸雨主要來源是空氣中的硫氧化物和氮氧化物溶於雨水所造成
 (B) 長期飲用含砷的井水會罹患烏腳病，長期食用含鎘的稻米會罹患水俣病
 (C) 泡沫污染會因使用分支鏈烷基硫酸鹽而減少
 (D) 清潔劑中含有硫酸鹽，會造成水質優養化

- (E) 戴奧辛是世紀之毒， 為其中一種結構，水溶性高，人類攝食後容易代謝

16. 有關生活中有機化合物的敘述，何者正確？

- (A) 澱粉和纖維素是同分異構物，化性相同
 (B) 不飽和脂肪酸若未完全氫化，會產生反式脂肪
 (C) 最簡單的胺基酸為甘胺酸，分子內有三個碳原子
 (D) 橄欖油有固定的熔點
 (E) 葡萄糖是單糖，麥芽糖是雙糖，所以麥芽糖的分子量是葡萄糖的兩倍

17. 紫色高麗菜汁因含有花青素，可以作為天然的酸鹼指示劑，在不同酸鹼度的顏色變化範圍，如下表所示。請問 25°C 時，取 $0.007\text{ M HCl } 40\text{ mL}$ 與 $0.002\text{ M NaOH } 20\text{ mL}$ 混合，將此溶液加入紫色高麗菜汁，此時溶液會呈現的顏色最可能是？

pH 值	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
顏色	深紅	紅	粉紅	粉紫	淡紫	藍紫	紫青	青綠	黃綠	深黃

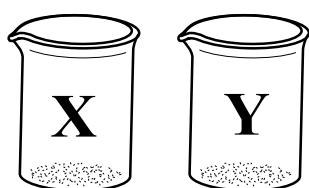
- (A) 深紅~紅 (B) 紅~粉紅 (C) 粉紅~粉紫 (D) 粉紫~淡藍紫 (E) 深黃色

18. 下列畫底線的物質何者為氧化劑？
- (A) 甲烷燃燒產生二氧化碳
 - (B) 將水蒸氣通過灼熱的煤焦，產生水煤氣
 - (C) 雙氧水加入二氧化錳產生水與氧氣
 - (D) 碳鋅電池（乾電池）當中的二氧化錳
 - (E) 硝酸銀和氯化鈉反應產生氯化銀
19. 下列與「奈米科技」相關之敘述，何者錯誤？
- (A) 奈米碳管其導電性隨著不同的捲曲方式而變，可作為奈米導線或奈米半導體的材料
 - (B) 二氧化鈦粉末製成奈米尺度顆粒的過程中可大幅增加其表面積
 - (C) 奈米碳管與鑽石、石墨互為同分異構物
 - (D) 奈米材料的顏色、熔點和磁性，與塊材的性質明顯不同，並隨著粒子尺寸減縮而呈大幅變化
 - (E) 1 奈米=10 Å(埃)
20. 某生打掃家裡時，不慎將鹽酸與漂白水（主要成份為 ClO^- ）混合，結果產生了黃綠色的刺鼻氣體，據了解是發生了反應 $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{X} + \text{H}_2\text{O}$ （未平衡），請問下列敘述何者正確？（應選三項）
- (A) $\text{X}=\text{Cl}_2$
 - (B) 此反應氧化劑為鹽酸
 - (C) 方程式係數和為 6
 - (D) 此反應也屬於酸鹼中和
 - (E) 此氣體雖然有毒，但可用來消毒自來水
21. 有關 CO_3^{2-} 和 SO_3^{2-} 路易斯結構的敘述，下列何者正確？
- (A) 都只具有單鍵
 - (B) 兩者皆滿足八隅體規則
 - (C) 中心原子都具有孤對電子
 - (D) 二者的孤對電子數不同
 - (E) 二者的總電子數相同

22. 某生做實驗不小心將裝有 0.1M 的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 Na_2CO_3 三種溶液標籤紙弄髒，又將裝有 0.1M AgNO_3 、 BaCl_2 兩種溶液搞混，目前已知 Q、R、S 可能為 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 Na_2CO_3 三種溶液其中一種，而 X、Y 可能為 AgNO_3 、 BaCl_2 兩種溶液其中一種



$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 NaCl 、 Na_2CO_3 三種溶液其中一種



AgNO_3 、 BaCl_2 兩種溶液其中一種

為了分別出各種溶液，將其混合後觀察反應結果，記錄如附表；根據實驗資料，下列敘述哪些正確？（應選三項）

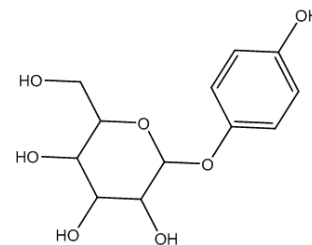
混合溶液	實驗結果
Q + X	產生沉澱
Q + Y	產生沉澱
R + Y	產生沉澱，可溶於熱水

- (A) Q 為碳酸鈉溶液
 (B) Y 為硝酸銀溶液
 (C) S + X 所生成的沉澱易感光而變色
 (D) R 與 S 混合，不會有沉澱生成
 (E) Q + X、Q + Y 與 Q + R 反應，產生的沉澱都會溶於鹽酸

23~24 為題組

23. 熊果素是衛福部公告許可的美白成分，只要添加在法定的限量範圍，就可以宣稱美白效果，熊果素結構如右，請問分子中具有哪些官能基？（應選兩項）

- (A) 羥基 (B) 醚基 (C) 羧基 (D) 羰基 (E) 酯基



24. 碳原子所佔有的質量百分率最接近何者？

- (A) 33% (B) 43% (C) 53% (D) 63% (E) 73%

25. 根據下列五種物質的性質，下列敘述，何者正確？（應選三項）

甲物質：熔點 -72.7°C ，沸點 -10.08°C ，固態、熔融態與水溶液皆不易導電

乙物質：熔點 -38.8°C ，不溶於水，熔融態能導電

丙物質：熔點 318.4°C ，易溶於水，固態不能導電，熔融態能導電

丁物質：熔點 3270°C ，硬度大，不溶於水，固態與熔融態皆不易導電

(A)甲物質為分子固體

(B)乙可能為具延性與展性的物質

(C)丙物質為分子固體

(D)丁物質為金屬

(E)甲與丁原子間有共價鍵