

98

學年度

學科能力測驗

化學科

試題與答案

## 第壹部分

## 一 單選題

參考資料

- 原子量 H: 1.00 C: 12.0 N: 14.0 O: 16.0
- 酚酞的變色範圍: pH 8.2~pH 10.0
- 氣體的莫耳體積 = 22.4 公升 (標準狀態)
- 真空中的光速  $c = 3.0 \times 10^8$  公尺/秒
- 氫原子半徑 (即波耳半徑)  $r = 0.529 \times 10^{-10}$  公尺

說明 第 1 至 9 題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。

- ( ) 1. 已知鐵鏽的化學式為  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。在常溫常壓下，鐵生鏽除了需要氧，還必須有下列哪一種物質的存在？  
(A) 水 (B) 鹽 (C) 氮 (D) 氯 (E) 臭氧
- ( ) 2. 食品中的蛋白質含量，可由測定其氮元素的含量來間接推算。臺灣在 97 年 9 月間發生的「毒奶」風波，係不肖廠商在奶粉中添加三聚氰胺 (分子式  $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ 、分子量 126 g/mol)，以造成蛋白質含量較高的假象所導致。假設正常奶粉中的蛋白質，其平均含氮量約 16.6%，則三聚氰胺的含氮量約為正常奶粉中蛋白質平均含氮量的幾倍？  
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6
- ( ) 3. 某氮氧化合物的一分子中含有 38 個電子。試問該氮氧化合物是下列的哪一選項？  
(A) NO (B)  $\text{NO}_3$  (C)  $\text{N}_2\text{O}$  (D)  $\text{N}_2\text{O}_3$  (E)  $\text{N}_2\text{O}_5$
- ( ) 4. 某河川遭受有機物汙染嚴重，發生臭味，後來在汙水處理系統完成後，嚴格執行汙水排放制度，並向河水輸送某種氣體，使水質得到顯著的改善 (包括有利於恢復自然生態)。試問輸入河川的是何種氣體？  
(A) 二氧化碳 (B) 一氧化碳 (C) 氯氣 (D) 氧氣 (E) 氫氣

## 5-6 題為題組

有一食品的營養標示如下表。表中的 --- 表示未列於表中的其他成分。

每一份量 30 公克					
熱量	蛋白質	---	碳水化合物	鐵	鈣
129 大卡	6.8 公克	---	18.1 公克	1.1 克	40 毫克

試根據表中的資料，回答 5-6 題。

- ( ) 5. 已知表中所列的蛋白質與碳水化合物所產生的熱量合計小於 129 大卡。試問下列何者是其其他主要產生熱量的成分？  
(A) 鐵 (B) 鈉 (C) 鈣 (D) 脂質 (E) 維生素 C
- ( ) 6. 若以甲 - 戊代表下列物質：(甲) 碳；(乙) 水；(丙) 澱粉；(丁) 蔗糖；(戊) 葡萄糖，則下列哪一選項包含了上述物質中所有屬於碳水化合物的物質？  
(A) 甲乙 (B) 丙丁 (C) 丁戊 (D) 甲丙戊 (E) 丙丁戊

- ( ) 7. 下列哪些氣體分別與空氣混合（室溫，體積比 1：1），在密閉的容器內點燃時，有可能發生爆炸？  
 (甲)甲烷；(乙)氫氣；(丙)一氧化碳；(丁)二氧化碳；(戊)二氧化氮  
 (A)甲乙丁 (B)乙丙戊 (C)丙丁戊 (D)甲乙丙 (E)甲乙戊
- ( ) 8. 每人每天平均約需消耗 540 公升的氧氣以維持其生存與活動之所需，而若欲於冬天提供一個人淋浴所需的熱水，則天然氣的供氣速率約需達每分鐘 30 公升。當供應的天然氣為純甲烷，且能完全燃燒而消耗了 540 公升的氧氣（每人一天生存與活動所需的氧）時，約可維持一個人多少分鐘的淋浴時間？  
 (A) 4.5 (B) 9 (C) 18 (D) 36 (E) 72
- ( ) 9. 已知蔗糖的分子量為 342 g/mol，而其水溶液的發酵可用下列反應式表示：  

$$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 4 \text{CO}_2$$
 今取蔗糖 3.42 克，溶於水後，加酵母使其發酵。假設只考慮蔗糖變為酒精的發酵，且蔗糖的發酵只完成 50%，則在此發酵過程中，所產生的二氧化碳總共有幾毫升（在標準狀態）？  
 (A) 112 (B) 224 (C) 336 (D) 448 (E) 896

## 二 多選題

**說明** 第 10 至 12 題為多選題，每題的選項各自獨立，其中至少有一個選項是正確的，選出正確選項標示在答案卡之「選擇題答案區」。

- ( ) 10. 代號為 X、Y、Z 的三種化合物，在某條件下均能分解，各產生兩種產物，而其中有一物質是相同的，如式中的 W，反應式如下（反應條件未註明）：



已知：(1) P 為一種鹽，其水溶液與  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  反應，產生白色沉澱。

(2) Q 為只由一種元素構成的可燃氣體。

(3) 元素 R 在常溫常壓為液體，能從  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  中，置換出  $\text{Ag}(\text{s})$ 。

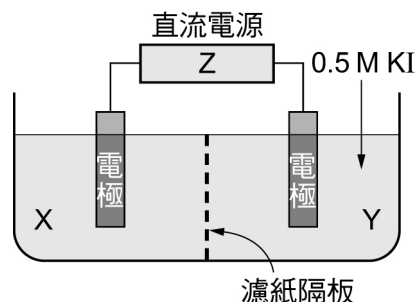
試依據上列反應式，推論下列哪些敘述正確？（應選二項）

- (A) P 是  $\text{AgCl}(\text{s})$  (B) Q 是  $\text{O}_2(\text{g})$  (C) R 是  $\text{Hg}(\ell)$   
 (D) Y 是  $\text{H}_2\text{O}(\ell)$  (E) Z 是  $\text{KBr}(\text{s})$

### 11-12 題為題組

右圖為電解 0.5M 碘化鉀水溶液的簡易示意圖。

電解槽的中間用濾紙隔開，分成 X 與 Y 兩部分，而 Z 為直流電源。電解一段時間後，抽出 X 與 Y 的溶液各 1 毫升，分別放入試管後加 1 毫升的環己烷，塞緊試管並振盪溶液後，靜置試管，則見 Y 試管內的環己烷產生顏色變化。試依據上面的敘述回答 11-12 題。



- ( ) 11. 試問置於 Y 中的電極是什麼極？（應選二項）  
 (A)正極 (B)負極 (C)陽極 (D)陰極
- ( ) 12. 下列有關電解 0.5 M 碘化鉀水溶液實驗的敘述，何者正確？（應選二項）  
 (A)在電解過程中，X 溶液的電極會冒出氣泡  
 (B)在電解的過程中，Y 溶液的 pH 值逐漸下降  
 (C)取 X 溶液 1 毫升後，加入澱粉液，則見溶液變色  
 (D)電解後取出濾紙隔板並攪拌使溶液混合均勻，結果溶液呈鹼性

## 第貳部分

說明 共 7 題。答錯不倒扣。

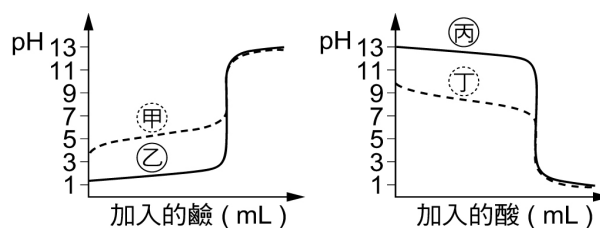
- ( ) 13. 下列有關溫室效應的敘述，何者正確？  
 (A)溫室效應是工業革命以後才有的產物  
 (B)地球以外的其他行星都沒有溫室效應  
 (C)由於溫室效應，地表所吸收來自太陽與大氣的輻射能量必大於  $235 \text{ W/m}^2$   
 (D)地表溫度保持在  $15^\circ\text{C}$  時，由地球輻射進入太空的能量必須遠小於  $235 \text{ W/m}^2$
- ( ) 14. 近年來，大氣中  $\text{CO}_2$  的濃度上升已成為全球性的問題，因而興起節能減碳運動，國內的環保團體也宣導「中秋節不烤肉」。假若超市賣的烤肉用木炭，其含碳量為 90%，則一包 10 公斤的木炭完全燃燒後，會產生幾公斤的  $\text{CO}_2$ ？  
 (A) 44 (B) 33 (C) 22 (D) 11 (E) 5.5
- ( ) 15. 若「在海中施以大量鐵肥可減少大氣中  $\text{CO}_2$  濃度」的理論是正確的，則下列有關施以大量鐵肥後，植物性浮游生物行光合作用和大氣中  $\text{CO}_2$  濃度選項的配對，何者正確？

選 項	(A)	(B)	(C)	(D)
光合作用	增加	增加	減少	減少
大氣中 $\text{CO}_2$ 濃度	增加	減少	增加	減少

- ( ) 16. 下列三個反應式中的 X 與 Y 分別為兩個金屬元素的代號，但 Cl 為氯的元素符號。  
 $\text{X} + \text{YCl}_2 \rightarrow \text{XCl}_2 + \text{Y}$      $\text{Cl}_2 + 2 \text{XCl}_2 \rightarrow 2 \text{XCl}_3$      $\text{Y} + 2 \text{XCl}_3 \rightarrow \text{YCl}_2 + 2 \text{XCl}_2$   
 已知三個反應均能向右進行，試依據以上三個反應式，推測下列物質中哪一個是最強的氧化劑？

(A)  $\text{XCl}_3$  (B)  $\text{XCl}_2$  (C)  $\text{Cl}_2$  (D) Y (E)  $\text{YCl}_2$

- ( ) 17. 右圖之甲、乙二條曲線是以鹼性水溶液，分別滴定二個酸性水溶液的 pH 值變化圖，而丙、丁二條曲線則是以酸性水溶液分別滴定二個鹼性水溶液。試問上述哪些酸鹼滴定反應，適合以酚酞作為指示劑？



- (A)甲乙丙丁 (B)乙丙丁 (C)甲乙丁  
(D)甲丙丁 (E)甲乙丙

- ( )18. 殘存於砂土、磚瓦等建材的微量鈾等元素，於衰變後會釋放出一種污染氣體。此氣體的量雖甚少，但會出現於不通風的室內空氣中，且其穩定之同位素亦具放射性。它也是僅次於吸菸而導致肺癌的第二大元兇。試問此污染氣體，為下列哪一種惰性氣體（鈍氣、稀有氣體）？

- (A)氦 (B)氖 (C)氬 (D)氪 (E)氙

- ( )19. 下表所列為五種可溶性鹽在 30°C 的溶解度 (g/100 g H<sub>2</sub>O)：

鹽	NaCl	NaHCO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> Cl
溶解度	36.5	12.1	30.0	27.0	41.1

若在 30°C 的飽和食鹽水中通入氨氣至飽和後，再通入二氧化碳就會有晶體析出。試參考表中的數據，推測析出的晶體是下列的哪一種？

- (A) NaCl (B) NaHCO<sub>3</sub> (C) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (D) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (E) NH<sub>4</sub>Cl

## 答 案

### 第壹部分

#### 一、單選題

1.A 2.C 3.D 4.D 5.D 6.E 7.D 8.B 9.D

#### 二、多選題

10.C D 11.A C 12.A D

### 第貳部分

13.C 14.B 15.B 16.C 17.E 18.E 19.B