

# 101 學年度學科能力測驗模擬試卷

## 化學考科

—作答注意事項—

考試時間：50 分鐘

題型題數：

- 第壹部分單選題，共 16 題
- 第貳部分多選題，共 6 題

作答方式：

- 請用黑色或藍色筆在「答案卷」上作答。
- 選擇題答案不倒扣

命題老師：新竹高中／楊世芬老師

祝考試順利

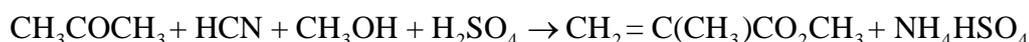
有著作權，侵害必究



6. 已知石墨和氫氣的標準莫耳燃燒熱依序為  $-394 \text{ kJ}$ 、 $-286 \text{ kJ}$ ，乙炔的標準莫耳生成熱為  $227 \text{ kJ}$ ，則  $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的反應熱為多少  $\text{kJ}$ ？  
(A)  $-1193$  (B)  $-1301$  (C)  $-2386$  (D)  $-2602$ 。
7. 在日常生活用品中，常會使用或加入化學物質，下列有關的敘述何者正確？  
(A) 牙膏中為降低齲齒罹患率可加入氟 ( $\text{F}_2$ ) (B) 氫氧化鎂和氫氧化鋁可作為胃藥的制酸劑 (C) 實驗室中使用的燒杯是由添加鉛的玻璃所製成 (D) 無鉛汽油中，加入辛烷作為抗震爆劑，辛烷值是指辛烷所添加的比例。
8. 綠色化學又稱「環境無害化學」，它的核心內容是提高化學製程的原子使用效率，以期能有效利用原料分子的每一個原子。原子使用效率愈高，反應產生的廢棄物愈少，對環境造成的汙染也愈少。

$$\text{原子使用效率} = \frac{\text{產物的分子量}}{\text{所有反應物的分子量}} \times 100\%$$

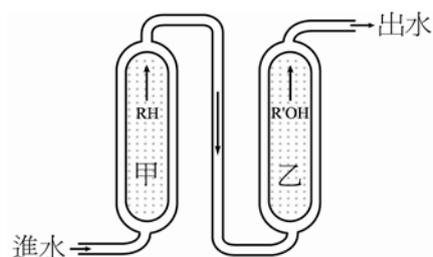
例如下列反應式可製備甲基丙烯酸甲酯 ( $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}_2\text{CH}_3$ )：



則此反應的原子使用效率為何？

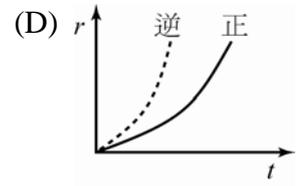
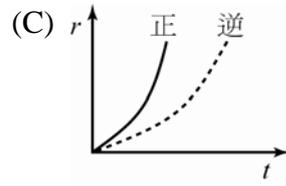
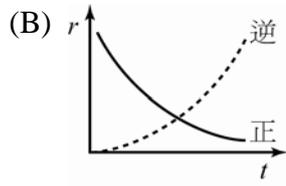
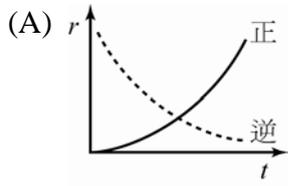
- (A) 24.4% (B) 46.5% (C) 72% (D) 100%。
9. 下列選項中的各離子濃度皆為  $0.01 \text{ M}$ ，何者不會發生化學反應而可共存？  
(A)  $\text{Ag}^+(\text{aq})$ 、 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 、 $\text{H}^+(\text{aq})$ 、 $\text{Br}^-(\text{aq})$  (B)  $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ 、 $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ 、 $\text{H}^+(\text{aq})$ 、 $\text{Cl}^-(\text{aq})$   
(C)  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ 、 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 、 $\text{K}^+(\text{aq})$ 、 $\text{S}^{2-}(\text{aq})$  (D)  $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ 、 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 、 $\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ 、 $\text{OH}^-(\text{aq})$ 。
10. 過錳酸鉀是實驗室中常用的強氧化劑，在不同的條件下，產物並不相同。下列有關過錳酸鉀的敘述，何者錯誤？  
(A) 在酸性條件下，過錳酸鉀的氧化力最強 (B) 可使用鹽酸提供酸性條件，而不會干擾過錳酸鉀與還原劑反應的量 (C) 在中性溶液中，過錳酸鉀的反應產物為黑褐色的二氧化錳固體 (D) 二氧化錳在酸中也可作為氧化劑，且反應產物與過錳酸鉀在酸性條件下的反應產物相同。

11. 氫原子光譜包含氫原子被激發時所放出各種不同頻率的光，若已知可見光的波長範圍約為 400~750 nm，則下列何種氫原子的能階躍遷最有可能放出 656.3 nm 波長的光？  
(A)  $n = 2 \rightarrow n = 1$  (B)  $n = 3 \rightarrow n = 2$  (C)  $n = 4 \rightarrow n = 3$  (D)  $n = 2 \rightarrow n = 3$ 。
12. 鐵氰化鉀是一種無機化合物，其化學式為  $K_3[Fe(CN)_6]$ ，與酚酞混合後可作為鐵鏽指示劑，遇到  $Fe^{2+}$  離子會生成深藍色的普魯士藍，可用於檢測鐵的氧化。下列有關鐵氰化鉀的敘述：(甲)鐵氰化鉀中鐵的價數為 +3；(乙)鐵氰化鉀中鐵的配位數為 6；(丙)常溫下鐵氰化鉀為黃色晶體；(丁)普魯士藍的化學式為  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ 。其中正確的敘述有幾項？  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
13. 下列各分子中何者具有最多的未共用電子對？  
(A)  $H_2O$  (B)  $CO_2$  (C)  $C_2H_4$  (D)  $HCl$ 。
14. 汽車或機車中都使用鉛蓄電池提供電能，下列有關鉛蓄電池的敘述，何者錯誤？  
(A)放電時，電解液中鉛離子的濃度會增加 (B)放電時，鉛極的重量會增加 (C)放電時，硫酸的濃度會減少 (D)充電時，二氧化鉛電極必須接電源的正極。
15. 去離子水是指經過陰、陽離子交換樹脂所得到的水。去離子水在現代工業中用途非常廣泛，因為去離子水中的離子數可以被控制，而使其電阻率、溶解度、腐蝕性、物理及化學性質均得到良好的控制。右圖為陰、陽離子交換樹脂示意圖，則下列有關製備去離子水之敘述，何者正確？  
(A)當水通過甲管柱後，可除去溶於水中的陽離子，洗出液中只有鈉的陽離子 (B)甲管柱樹脂可使用濃氯化鈉溶液沖洗，使其再生 (C)乙管柱樹脂可用濃氫氧化鈉溶液沖洗，使其再生 (D)甲、乙兩管柱的順序可以交換。



用陰、陽離子交換樹脂製備去離子水

16. 已知反應式： $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$   $\Delta H = 6.2 \text{ kcal/mol}$ ，當溫度升高時，其正、逆反應速率之變化趨勢應為下列何圖？



## 第貳部分

## 二、多選題（占 36 分）

說明：第 17 至 22 題為多選題，每題均記分。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」。每題皆不倒扣，選項全部答對得 6 分，只錯一個選項可得 3 分，錯兩個或兩個以上選項不給分。

17. 若元素 A 的原子之電子排列方式為 (2,8,8,2)，元素 B 的原子之電子排列方式為 (2,8,7)，則下列敘述何者錯誤？（應選 2 項）  
 (A) 元素 A 為第四週期 2A 族的元素 (B) 元素 B 在常溫下為氣態 (C) 兩者形成的化合物之化學式為  $A_2B$  (D) 此化合物為分子化合物 (E) 化合物中 A 與 B 的價電子數相同。
18. 由於石化燃料過度使用而造成能源枯竭，使得科學家極力尋找其他的替代能源，在汽油中添加一定比例酒精所形成的酒精汽油，提供了加油時的另個選擇。試比較下列不同狀態的酒精燃燒反應，其釋放出的能量大小關係何者正確？（應選 3 項）  

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Q_1$$

$$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + Q_2$$

$$C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} + Q_3$$

$$C_2H_5OH_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)} + Q_4$$
 (A)  $Q_3 > Q_1$  (B)  $Q_1 > Q_2$  (C)  $Q_3 > Q_2$  (D)  $Q_4 > Q_1$  (E)  $Q_2 > Q_4$ 。
19. 若是金屬鎂燃燒，不能使用二氧化碳滅火，因為鎂會與二氧化碳反應，下列有關此反應的敘述，何者正確？（應選 3 項）  
 (A) 反應會生成氧化鎂和碳 (B) 因為鎂的活性比碳大，故可發生反應 (C) 鎂為氧化劑 (D) 二氧化碳中的碳得到電子 (E) 氧化鎂是黃色固體。
20. 麵粉工廠容易產生粉塵，所以嚴禁煙火，其主要原因與下列哪些選項敘述的原因相同？（應選 2 項）  
 (A) 點燃的木棒在純氧中燃燒比在空氣中燃燒要來得劇烈 (B) 稀鹽酸分別與鐵釘和鐵粉反應，生成氫氣的速率：鐵粉大於鐵釘 (C) 煮紅豆時若先將糖加入水中，紅豆較不易煮熟 (D) 在空氣中，鋅粉比鋅粒容易氧化 (E) 食物在冰箱中比較不容易腐敗。

21. 某定量氣體（假設為理想氣體）的溫度由 27 °C 上升至 327 °C 時，則下列敘述何者正確？（應選 2 項）
- (A) 若壓力不變，則氣體體積變為兩倍 (B) 若氣體體積不變，則壓力變為一半 (C) 氣體分子的平均動能變為兩倍 (D) 已知分子平均動能  $E_k = \frac{1}{2}Mv^2$  ( $M$  為氣體分子量、 $v$  為氣體分子平均速率)，則  $v$  變為兩倍 (E) 若氣體非定量，則壓力和體積相同時，氣體分子數會變成兩倍。
22. 有關分子式為  $C_4H_8$  之所有異構物的敘述，下列哪些選項正確？（應選 3 項）
- (A) 直鏈異構物中具有順、反異構物 (B) 可使中性  $KMnO_4$  溶液褪色的異構物有 3 個 (C) 為飽和烴的異構物有 2 個 (D) 可與氯化氫反應的異構物有 4 個 (E) 承(D)，反應後生成的一氯化物有 3 種。