

【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

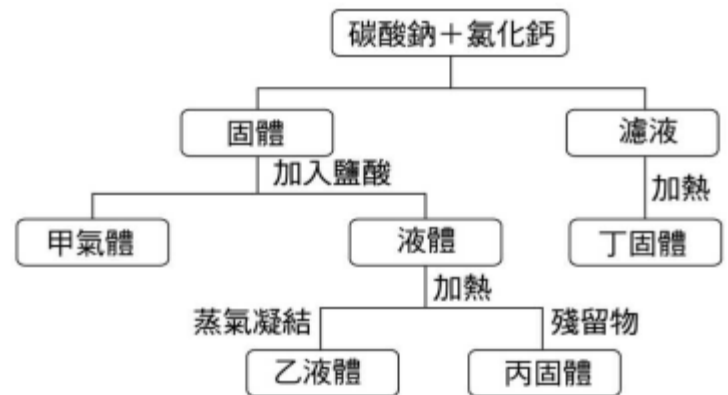
一、 選擇題（1~20題每題3分，21~40題每題2分，總分100分）

1. ( ) 有關化學反應發生前後的變化，下列敘述何者正確？ (A)原子總數不變，分子總數不變 (B)原子總數會變，分子總數不變 (C)原子總數和分子總數均可能改變 (D)原子總數不變，分子總數可能改變。(習作)
2. ( ) 0.5莫耳氫氣和1莫耳氧氣，哪一個分子數較多？ (A)氫氣 (B)氧氣 (C)一樣多 (D)不同的氣體，無法比較。(習作)
3. ( ) 氫氧化鈉的化學式是 NaOH，現有氫氧化鈉 20 公克，試問為多少莫耳？（原子量：H=1，O=16，Na=23） (A) 0.5 (B) 1 (C) 2 (D) 3。(習作)
4. ( ) 化學反應式的係數，可以代表參加反應的反應物及生成物之間的何種比例？ (A)分子數比 (B)原子數比 (C)質量比 (D)重量比。(習作)
5. ( ) 實驗室製造氧氣和氯氣的方法，依序以甲反應和乙反應表示：  
甲反應： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
乙反應： $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{酵母菌}} \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
在甲、乙兩個反應中  $\text{MnO}_2$  的作用，下列敘述何者正確？(習作)  
(A)在甲、乙反應中皆是催化劑 (B)在甲、乙反應中皆是反應物 (C)在甲反應中是反應物，在乙反應中是催化劑 (D)在甲反應中是催化劑，在乙反應中是反應物
6. ( ) 「隊長拿出點火機點火，火能燒起來，表示此區域有 X 氣，於是做了個 OK 的手勢示意空氣沒問題。大家才敢把面罩掀開呼吸……」上述為某小說的部分內容，據此判斷，下列哪一個反應的生成物含有 X 氣？ (習作)  
(A)  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{燃燒}}$  (B)  $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2}$  (C)  $\text{Mg} + \text{HCl}$  (D)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$
7. ( ) 將反應式  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  平衡後，發現若 2莫耳的  $\text{CH}_3\text{OH}$  欲與  $\text{O}_2$  完全反應，則需供應多少莫耳的氧氣 ( $\text{O}_2$ )？ (A) 6 (B) 3 (C) 4 (D) 1。(習作)
8. ( ) 下列哪一種變化屬於氧化反應？ (A)冰融化成水 (B)二氧化碳通入石灰水中產生沉澱 (C)碘昇華成碘蒸氣 (D)蠟燭燃燒產生水和二氧化碳。(習作)
9. ( ) 下列何種物質，燃燒後的生成物之水溶液可使紅色石蕊試紙變成藍色？ (A)鈉 (B)碳 (C)磷 (D)硫。(習作)
10. ( ) 將銅粉與氧化鋅粉末一起加熱，並沒有反應產生；將鐵粉與氧化鋅粉末一起加熱，相同的也沒有反應產生。若要比較銅、鋅、鐵三者活性大小，須再操作下列哪一個實驗？ (A)銅粉+鐵粉 (B)氧化銅粉末+鐵粉 (C)氧化銅粉末+氧化鐵粉末 (D)銅粉+鐵粉+鋅粉。(習作)
11. ( ) 若 A、B、C、D 代表四種不同的元素，AO、BO、CO 和 DO 則代表它們的氧化物，兩兩反應所得結果如表所示，「○」表示有反應，「×」表示無反應，則 A、B、C、D 四元素的活性最小為何者？(習作)  
(A) A (B) B (C) C (D) D。

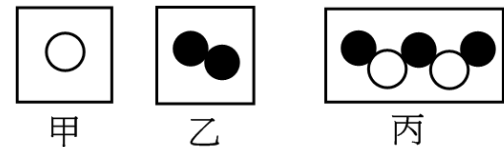
|    | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| AO |   | ○ | × | ○ |
| BO | × |   | × | ○ |
| CO | ○ | ○ |   | ○ |
| DO | × | × | × |   |

12. ( ) 已知 A、B、C 為三種不同的元素，AO、BO、CO 為其氧化物，已知  $\text{A} + \text{CO} \rightarrow \text{AO} + \text{C}$ ； $\text{B} + \text{CO} \rightarrow$ 無反應。下列敘述何者正確？ (A)  $\text{A} + \text{BO} \rightarrow$ 無反應 (B)氧化物中，AO 最安定 (C)三元素對氧的活性以 B 最大 (D)氧化物中，CO 最不安定。(習作)
13. ( ) 為注重健康，現在市面上的泡麵都不再添加人工防腐劑，而改用維生素 E 作為抗氧化劑。請問維生素 E 在泡麵中的作用為下列何者？ (A)催化劑 (B)還原劑 (C)氧化劑 (D)漂白劑。(習作)
14. ( ) 金屬錫可由錫礦中的  $\text{SnO}_2$  與煤焦反應而得，其反應式為： $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Sn} + 2\text{CO}$ ，則此反應的氧化劑為何？ (A)  $\text{SnO}_2$  (B) C (C) Sn (D) CO。(習作)
15. ( ) 關於「點燃的鎂，可以在裝有二氧化碳的集氣瓶中繼續燃燒」這個現象，下列敘述何者正確？ (A)鎂可以把二氧化碳氧化 (B)碳可以把鎂還原 (C)鎂比碳更易與氧化合 (D)氧化鎂容易把碳氧化成二氧化碳。(習作)
16. ( ) 已知甲元素的原子量為 24，甲元素原子和乙元素原子的重量比為 3：2，則乙原子和碳原子的重量比為多少？ (A) 1：1 (B) 2：1 (C) 3：4 (D) 4：3。(習作)

- 17.( ) 將碳酸鈉與氯化鈣水溶液混合，下表為此混合溶液分離的實驗步驟，則圖中甲、乙、丙、丁各代表產物何者錯誤？(1-1)  
(A)甲-氫氣 (B)乙-水 (C)丙-氯化鈣 (D)丁-氯化鈉



- 18.( ) A物質 10公克與B物質 15公克反應，其反應式為  $2A + B \rightarrow 3C + D$ ，反應後產生D物質 9公克，剩下B物質 1公克，則請問產生C物質為若干公克？(1-1) (A)8 (B) 15 (C) 16 (D) 26
- 19.( ) 「木材在空氣中燃燒後質量減少了；而鎂在空氣中燃燒後重量卻增加了」，關於此敘述，下列何者正確？(1-1)  
(A)因前者反應時吸收熱量，而後者反應時放出熱量之故 (B)因前者為物理變化，而後者為化學變化之故 (C)兩者都是化學變化，只是表示質量守恆定律不能通用於化學反應中 (D)因前者有部分成分逸失到空氣中，而後者由空氣中得到某些成分之故
- 20.( ) 某化合物與鹽酸反應產生氯化鈉、水及二氧化碳氣體，則下列何者可能是此化合物的化學式？(1-3)  
(A) $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (B) $\text{CaCO}_3$  (C) $\text{NaOH}$  (D) $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 21.( ) 甲、乙、丙三種分子如附圖，已知甲分子和乙分子可以反應生成丙分子，若要生成60個丙分子，至少需要多少個甲、乙分子？(1-3)  
(A)60個甲分子和30個乙分子 (B)90個甲分子和60個乙分子  
(C)120個甲分子和60個乙分子 (D)120個甲分子和90個乙分子



- 22.( ) 承上題，若甲分子的分子量為2，乙分子的分子量為10，則丙分子的分子量為 (A) 19 (B) 7 (C) 13 (D) 25
- 23.( ) 在製作麵食食品時， $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 可作為膨脹劑，因其在加熱分解時可產生氣體使麵團膨脹，其反應式為： $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2X$ ，反應生成的X為一種具有刺激性氣味的氣體，則X為下列何者？ (1-3)  
(A) $\text{N}_2$  (B) $\text{NO}_2$  (C) $\text{NH}_3$  (D) $\text{SO}_2$
- 24.( ) 0.5莫耳的水分子 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 內：(1-2)  
(A)含有0.5莫耳的氫原子 (B)含有0.5莫耳的氧原子 (C)含有原子總數為0.5莫耳 (D)含有分子總數為1.5莫耳
- 25.( ) 在氧化物 $\text{X}_2\text{O}_3$ 中，其中X為未知元素。其組成元素X與O的質量比約為7：3，請利用附表找出X為下列何種元素？

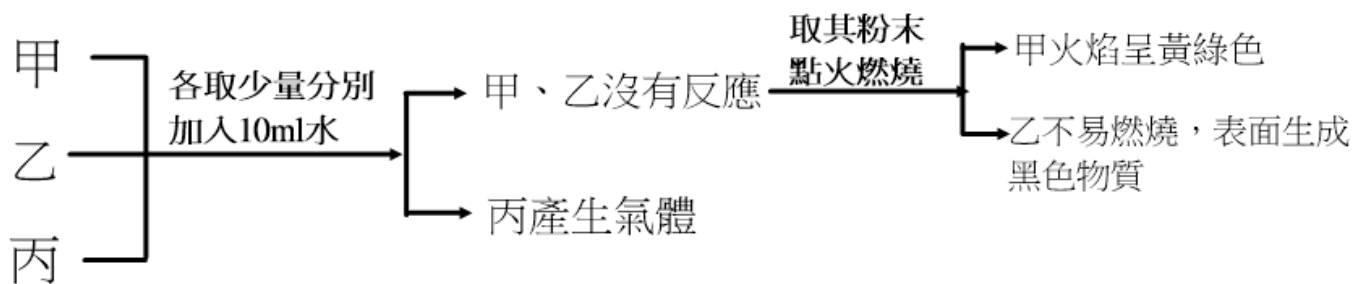
| 元 素 | O  | Al | S  | Fe | I   |
|-----|----|----|----|----|-----|
| 原子量 | 16 | 27 | 32 | 56 | 127 |

- (A)I (B)Fe (C)S (D)Al
- 26.( ) 適量的稀土元素對於人體健康有益，具有抗凝血、抗腫瘤、抗動脈硬化、消炎殺菌等藥理功能：據統計人體內平均攝入的稀土元素為250毫克/天，若稀土元素的平均原子量為45公克/莫耳，則半年中（180天計算）人體所攝入的稀土量約有多少莫耳？(1-2)  
(A)0.5莫耳 (B)1.0莫耳 (C)1.5莫耳 (D)2.0莫耳

- 27.( ) 附圖為某鈣片之營養標示。已知Ca的原子量為40，H的原子量為1，C的原子量為12，O的原子量為16，且鈣片中的鈣成分皆來自 $\text{CaCO}_3$ ，則此鈣片中含有 $\text{CaCO}_3$ 的重量百分比為多少？(1-2)  
(A)37.5% (B)45% (C)70% (D)90%

| 營養標示：        |         |
|--------------|---------|
| 每一份（一片）量：1公克 |         |
| 本包裝含 100 份   |         |
|              | 每份      |
| 熱量           | 1 大卡    |
| 蛋白質          | 0 公克    |
| 脂肪           | 0 公克    |
| 飽和脂肪         | 0 公克    |
| 反式脂肪         | 0 公克    |
| 碳水化合物        | <0.5 公克 |
| 鈉            | 0 毫克    |
| 鈣            | 150 毫克  |

28. ( ) 關於50公克的碳酸鈣（原子量：Ca=40），下列敘述何者正確？(1-2)  
(A)其中含 $3 \times 10^{23}$ 個鈣原子 (B) 含2莫耳的碳原子 (C) 含O原子3莫耳 (D) 其中含40公克的碳。
29. ( ) 氫氣燃燒會產生水，其反應為： $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$  (未平衡)，則有關燃燒2莫耳氫氣的敘述，何者錯誤？(1-3)  
(A)需1莫耳的氧氣 (B)生成2莫耳的 $H_2O$  (C)生成36克的水 (D)生成 $1.2 \times 10^{23}$ 個 $H_2O$ 分子
30. ( ) 氫氣與氮氣反應將產生氨氣，其反應式為： $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ ，若將28克的氮氣與20克的氫氣混合反應，試問最多可以產生多少克的氨氣？(1-3) (N=14；H=1) (A) 68 (B) 76 (C) 34 (D) 17
31. ( ) 下列個物質均有2.5莫耳，則何者所含的O原子數最多？(1-2) (A) 碳酸鈣(B)水 (C) 葡萄糖 (D) 二氧化碳
32. ( ) 已知氧的原子量為16，則：(1-2)  
(A)1個氧原子的質量為16公克 (B)16個氧原子的質量為1公克 (C)1莫耳氧原子的質量為16公克 (D)16公克的氧氣中含有1莫耳氧氣分子。
33. ( ) 下列有關鎂粉、硫粉在空氣中燃燒的敘述，何者正確？(2-1)  
(A)硫粉燃燒時會放出白色強光 (B)鎂粉燃燒時的火焰呈藍紫色 (C)硫粉燃燒產生具有刺激性臭味的二氧化硫 (D)鎂粉燃燒後的產物溶於水呈現酸性
34. ( ) 下列有關活性的敘述，何者正確？(2-1)  
(A)因為鈉、鉀對氧的活性很大，所以必須放在水裡面避免與氧氣接觸 (B) 活性愈大的物質，愈容易與氧結合 (C) 鎂、鐵活性很小，不會形成化合物 (D)鐵的活性比鈣小，所以鐵比鈣容易燃燒
35. ( ) 小暘取鈉、鋅、銅三種金屬元素任意標示為甲、乙、丙並進行實驗，如附圖所示。根據小暘實驗的流程及觀察的結果，下列敘述何者正確？(2-1)



- (A)甲為銅，乙為鈉，丙為鋅(B)甲為鋅，乙為銅，丙為鈉(C)甲為銅，乙為鋅，丙為鈉(D)甲為鋅，乙為鈉，丙為銅
36. ( ) 下列各項物質的性質比較，何者正確？(2-2)  
(A)對氧的活性：銅>鈉>鋅 (B)導電性強弱：鐵>銀>銅 (C)熔點高低：鎢>銀>水銀 (D)含碳量多寡：生鐵>熟鐵>鋼鐵
37. ( ) 下列何者不可能發生氧化還原反應？(2-2)  
(A)  $Mg + CO_2$  (B)  $C + PbO$  (C)  $Mg + CuO$  (D)  $Cu + Al_2O_3$
38. ( ) 附圖為許多食品或藥品包裝內常見的脫氧劑，此種脫氧劑的主要成分為鐵粉，利用鐵易與氧氣反應而消耗氧氣，降低包裝內的氧氣濃度，可以延長食品或藥品的保存期限。關於鐵粉在上述反應的敘述，下列何者正確？(2-2)  
(A)進行還原反應，所以為還原劑 (B)進行還原反應，所以為氧化劑  
(C)進行氧化反應，所以為還原劑 (D)進行氧化反應，所以為氧化劑



#### 題組

二氧化碳氣體本身不助燃、不可燃，其密度比空氣大，易沉降於地面附近而隔離空氣，在火山活動地區，曾因此一特性而導致大量動物及人員窒息死亡。一氧化碳氣體本身不助燃，但可燃，因其易與紅血球中的血紅素結合使紅血球喪失攜氧的能力，而造成中毒窒息的現象，在臺灣地區每年因一氧化碳中毒死亡的人數可高達數十人。下列為天然氣燃燒時之化學反應式：  
 $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  (甲式) (反應式尚未平衡)，但若在通風不良的房間燃燒一段時間後，反應式會變成：  
 $CH_4 + O_2 \rightarrow CO + H_2O$  (乙式) (反應式尚未平衡)，請回答下列問題：

39. ( ) 產生二氧化碳的燃燒反應式(甲式)平衡後的係數總和為： (A) 11 (B) 9 (C) 8 (D) 6
40. ( ) 取等質量的天然氣分別進行上列兩式之燃燒，則甲、乙其消耗氧氣的質量之比為多少？ (A) 2 : 1 (B) 2 : 3 (C) 3 : 2 (D) 4 : 3