

### 第1章 化學反應

#### 1-1

- 在各種物質的變化中，如果變化後產生新的物質，如蠟燭燃燒、煙火燃放、燒煮食物等，此類變化稱為化學反應。例如：
  - 鹽酸滴在大理石（含碳酸鈣）上會產生氣泡。
  - 將二氧化碳吹入澄清石灰水中，水溶液呈現白色混濁狀。
  - 鐵釘生鏽會出現紅褐色的鐵鏽。
- 化學反應發生時，常伴隨著顏色的改變、產生沉澱物或冒出氣泡，同時也常伴隨著不同形式的能量轉換，例如：發光或發熱。
  - 若反應過程會吸收能量，使得外界環境的溫度下降（填上升或下降），此反應稱為吸熱反應。例如：光合作用吸收光、氧化汞受熱分解等。
  - 若反應過程會放出能量，使得外界環境的溫度上升（填上升或下降），此反應稱為放熱反應。例如：鎂帶燃燒、石灰溶於水等。

#### 1-2

- 質量守恆定律：
  - 一般化學反應中，反應前所有物質的總質量=反應後所有物質的總質量。
  - 10 g 的鐵生鏽後，質量變大是因為氧氣參與反應，但仍遵守質量守恆定律。
  - 總質量為 20 g 的鹽酸和大理石，在燒杯內反應產生二氧化碳且逸散在空氣中，則燒杯內總質量變小，但仍遵守質量守恆定律。
  - 通常驗證質量守恆定律的實驗需在密閉系統中進行。
  - a 克無色碳酸鈉溶液加 b 克無色氯化鈣溶液，會形成白色碳酸鈣沉澱，而混合溶液的總質量為a+b克。
- 碳酸鈉溶液和氯化鈣溶液皆為無色的溶液，兩者混合後，會產生白色的懸浮顆粒，是碳酸鈣的沉澱。
- 化學反應前後：
  - 不變的是：原子的種類、個數。
  - 改變的是：分子的種類、原子的排列方式。

#### 1-3

- 化學反應式：
  - 以反應物和生成物的化學式、加號和箭號等，來描述實際發生的反應。
  - 必須遵守質量守恆定律，亦即每一種原子的總數在箭頭兩側必須相等。

(3) 以↓和↑分別表示生成的沉澱物和氣體。

(4) 書寫原則：

① 以箭頭表示反應的方向，反應物在箭頭的左側，生成物在箭頭的右側。反應物和生成物不只一種時，以+號連接。

② 在反應物和生成物的化學式前加上適當的係數使箭號兩側同類的原子數相等。

(5) 化學反應式是用來表達實驗結果，並非憑空臆測。

2. 常見化學反應式：

(1) 氫氣燃燒： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 雙氧水加二氧化錳會加速分解：



(3) 氯化鈣和碳酸鈉水溶液反應產生白色沉澱：



(4) 碳酸氫鈉加熱分解：



#### 1-4

1. 原子量：

- 原子的實際質量非常小，通常以相互比較的數值來表示原子的質量大小。
- 比較的標準以碳原子為主，並訂其原子量為12。
- 原子量是比較數值，沒有單位。

2. 分子量：

- 分子量也是比較的數值，所以分子量沒有單位。
- 分子量等於分子所含原子的原子量總和。

3. 莫耳：

- 科學上用來表示較大數量的個數單位。
- 1 莫耳 =  $6 \times 10^{23}$  個。
- 莫耳和原子量、分子量的關係：
  - 1 莫耳原子的質量等於原子量的克數。
  - 1 莫耳分子的質量等於分子量的克數。

4. 化學反應式的係數比 = 莫耳數 比 = 個數 比  $\neq$  質量 比。

### 第2章 氧化還原

#### 2-1

1. 物質與氧化合的反應稱為氧化，氧化時的生成物稱為氧化物。

(1) 物質燃燒是劇烈（填劇烈或緩和）的氧化反應。

(2) 鐵生鏽是緩和（填劇烈或緩和）的氧化反應。

2. 在化學上，比較元素在空氣中燃燒的難易程度，代表元素對氧的活性大小。

3. 鎂、鋅、銅三種金屬活性大小的順序是：鎂 > 鋅 > 銅。與氧產生的燃燒反應中：
- (1) 鎂 最容易燃燒，燃燒時會發出強烈的白光，燃燒後的生成物略溶於水，水溶液呈鹼性，其反應式為： $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$ 。
  - (2) 鋅 較不易燃燒，燃燒時的火焰呈黃綠色，若移開火源，燃燒會立即停止。
  - (3) 銅 最不容易燃燒，加熱後表面會生成一層黑色的物質，反應後生成的物質不溶於水，水溶液呈中性。
4. 鋅和鋁的活性大（填大或小），但與氧進行反應時，卻不容易持續燃燒或產生鏽蝕，原因是其表面會生成一層薄而緻密的氧化物，會隔絕空氣中的氧接觸內層的金屬，防止內部的金屬繼續被氧化。
5. 鹼金屬對氧的活性大，容易燃燒，例如：鈉和鉀易與氧和水反應，故鈉與鉀須儲存於礦物油中。
6. 黃金和鉑（俗稱白金）對氧的活性很小，所製成的飾品或器物能在空氣中長期保存。
7. 非金屬物質的氧化反應中：硫粉為黃色粉末，燃燒時的火焰呈藍紫色，並會產生具有刺激性臭味的二氧化硫氣體，溶於水會生成亞硫酸，水溶液呈酸性，其反應式為： $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ 。
8. 一般而言，金屬的氧化物溶於水呈鹼性，會使石蕊試紙變藍色；非金屬的氧化物溶於水呈酸性，會使石蕊試紙呈紅色。

## 2-2

1. 氧化反應（物質與氧發生化合的作用）和還原反應（物質失去氧的作用）必相伴發生，這種涉及氧的得失，稱為氧化還原反應。
2. 氧化還原反應的特性：
  - (1) 活性大的元素，本身不安定，形成的氧化物活性減低。
  - (3) 活性小的元素，本身很安定，形成的氧化物活性變大。
3. 碳和氧化銅的反應：
  - (1) 反應式： $C + 2 CuO \rightarrow 2 Cu + CO_2$ 。
  - (2) 因碳對氧的活性大於銅，所以碳元素可以將氧化銅中的銅元素取代出來。

## 2-3

1. 次氯酸鈉水溶液（俗稱漂白水），為一般家庭中常見的漂白劑。
2. 在自然界中，生物賴以生存的光合作用、呼吸作用等，都屬於氧化還原反應，涉及氧的得失。
3. 除了漂白水以外，二氧化硫也可用於漂白動物纖維、稻草及羽毛，也常用於水果和蔬菜的保存，但有誘發氣喘及呼吸道疾病之虞，近年已很少使用。

# 國中第二學期二年級第 1 次段考 自然科 試題卷

命題範圍 | 第 1 章 化學反應  
第 2 章 氧化還原

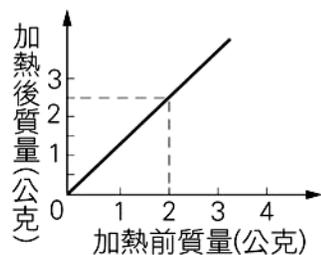
年 班 號 姓名

## 一、選擇題：每題 2 分，共 60 分

- ( D ) 1. 甲元素與乙元素的一個原子質量比為 3:2，乙元素與碳元素的一個原子質量比為 4:3，則下列敘述何者正確？ (A) 乙元素的原子量為 8 (B) 乙元素的原子量為 24 (C) 甲元素的原子量為 16 (D) 甲元素的原子量為 24
- ( B ) 2. A、B、C 表示三種不同之物質，若 A 和 B 反應生成 C，參與反應的分子數的關係為 1:2:1，則下列何者可能為其平衡反應式？ (A)  $A+B \rightarrow C$  (B)  $A+2B \rightarrow C$  (C)  $3A+B \rightarrow 2C$  (D)  $2A+B \rightarrow 2C$
- ( D ) 3. 每莫耳甲烷 ( $CH_4$ ) 燃燒可產生 1 莫耳  $CO_2$ ，當甲烷在足量氧中燃燒產生 5 莫耳  $CO_2$  時，所燃燒的甲烷約有多少個分子？ (A)  $1 \times 3 \times 10^{23}$  (B)  $1 \times 6 \times 10^{23}$  (C)  $5 \times 3 \times 10^{23}$  (D)  $5 \times 6 \times 10^{23}$
- ( C ) 4. 反應式  $CH_3OH + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$  尚未平衡，如果將 4 莫耳的甲醇分子 ( $CH_3OH$ ) 與氧完全作用燃燒，請問會產生多少莫耳的水分子？ (A) 2 莫耳 (B) 4 莫耳 (C) 8 莫耳 (D) 16 莫耳
- ( A ) 5. 在  $2Al + 3CuO \rightarrow Al_2O_3 + 3Cu$  之反應中，下列敘述何者正確？ (A) Al 被氧化，發生氧化反應 (B) CuO 被氧化，發生還原反應 (C) Al 對氧的活性較 Cu 小 (D) 若進行燃燒試驗，Cu 較 Al 容易氧化
- ( D ) 6. 有關化學反應式的敘述，下列何者正確？ (A) 化學反應式的產物都是藉由理論推測而得知 (B) 用箭號「 $\leftarrow$ 」來表示化學反應的方向 (C) 化學反應式即化學式 (D) 化學反應式中，反應物與生成物的原子數量必須相等
- ( B ) 7. 下列的化學反應式，何者不會發生？ (A)  $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$  (B)  $Al_2O_3 + Zn \rightarrow 3ZnO + 2Al$  (C)  $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$  (D)  $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$
- ( A ) 8. 下列有關硫粉和鎂粉的燃燒實驗敘述，哪些錯誤？ (A) 乙丁 (B) 甲丙 (C) 乙丙丁 (D) 僅乙

	甲	乙	丙	丁
	外觀	火焰顏色	燃燒情形	燃燒後產物水溶液性質
硫粉	黃色	橘紅色	產生刺激性氣體	酸性
鎂粉	銀灰色	藍色	發出白色強光	中性

- ( B ) 9. 冠宇取質量不同的銅粉在空氣中加熱，待全部銅粉均變成黑色後，稱其總質量，結果如右圖。若冠宇取 64.0 公克的銅，則可與多少莫耳的氧原子化合？(原子量：O=16) (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 8.0 (D) 16.0



- ( B ) 10. 下列哪一組金屬氧化時會在表面生成一層緻密的氧化層，可防止內部金屬繼續被氧化？ (A) Na、K (B) Al、Zn (C) Mg、Ca (D) Cu、Sn
- ( C ) 11. 下列有關甲烷 ( $CH_4$ ) 和水 ( $H_2O$ ) 的敘述，何者正確？ (A) 相同質量的甲烷和水，含有相同的莫耳數 (B) 相同莫耳數的甲烷和水，含有相同的原子數 (C) 16 公克的甲烷和 18 公克的水含有相同的莫耳數 (D) 相同莫耳數的甲烷和水含有相同的氫原子數
- ( C ) 12. 若以 X、Y、Z 代表三種金屬元素，以 XO、YO、ZO 代表它們的氧化物：  
(一)  $X + YO \rightarrow XO + Y$   
(二)  $X + ZO \rightarrow$  無作用，  
根據上述反應的結果，推論 X、Y、Z 三種元素對氧的活性順序，何者最大？ (A) X (B) Y (C) Z (D) 無法判斷
- ( D ) 13. 下列有關氧的敘述何者正確？ (A) 16 克的氧氣等於 1 莫耳氧氣的質量 (B)  $6 \times 10^{23}$  個氧原子的質量等於 1 莫耳氧氣的質量 (C) 1 個氧氣分子的質量等於 32 克 (D) 1 莫耳氧氣分子的質量等於 32 克
- ( A ) 14. 已知對氧活性大小為：鎂 > 鋅 > 銅，則下列哪一組混合物，加熱後可發生反應？ (A) Zn 和 CuO (B) Cu 和 ZnO (C) Cu 和 MgO (D) Zn 和 MgO
- ( D ) 15. 鋅粉與氧化銅粉末在隔絕空氣的條件下混合加熱的反應如下： $Zn + CuO \xrightarrow{\text{加熱}} ZnO + Cu$ ，下列有關此反應的敘述何者正確？ (A) 銅被氧化，鋅被還原 (B) 氧化銅被氧化，鋅被還原 (C) 與氧結合的活性：鋅 < 銅 (D) 釋出氧的活性：氧化鋅 < 氧化銅
- ( A ) 16. 下列哪個物質在二氧化碳瓶中燃燒後會形成固體生成物？ (A) 鎂帶 (B) 硫粉 (C) 蠟燭 (D) 碳粉
- ( D ) 17. 有關化學反應的敘述，下列何者正確？ (A) 氧化物均容易發生還原反應 (B) 呼吸作用為耗氧的反應，故只有氧化作用 (C) 鎂對氧的活性大於碳，故氧化鎂的活性大於二氧化碳 (D) 維生素 C 可藉由自身進行氧化反應而延緩食品變質的時間
- ( A ) 18. 俗語說：「真金不怕火煉。」這句話所指的意思應是下列何者？ (A) 金的活性很小，加熱不易氧化 (B) 金的氧化物很安定，無法用焦煤提煉出來 (C) 金的熔點很高，用火加熱不會熔化 (D) 金加熱後，其表面會生成緻密的氧化物，可防止內部的金氧化
- ( B ) 19. 關於化學變化前後的比較，下列敘述何者正確？ (A) 原子總數不變，但各種類原子的數目可能有所增減 (B) 分子的總數可能不同，但總質量不變 (C) 原子總數與分子總數均改變，但兩者的總和不變 (D) 原子總數可能不同，但前後質量不變

- ( D )20. 當 NO、N<sub>2</sub>O、NO<sub>2</sub> 三種化合物具有相同的氧原子個數時，則三種化合物的原子個數比為何？  
 (A) 2 : 3 : 3 (B) 1 : 1 : 2 (C) 2 : 2 : 1  
 (D) 4 : 6 : 3
- ( A )21. 在一個真空的密閉容器中放入甲、乙、丙、丁四種物質，於適當的條件下使其充分反應，經過一段時間後，測得相關資料如下表所示。則反應後，甲的質量為多少公克？ (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

物質	甲	乙	丙	丁
反應前質量 (公克)	6	1	2	32
反應後質量 (公克)	?	25	2	14

- ( B )22. 根據規定，汽機車駕駛人的酒測值達 0.25 mg/L 以上，也就是駕駛人吐氣每公升所含酒精質量達 0.25 mg 以上，就會被依法開罰。已知酒精的分子量為 46，今小君的酒測值為 0.23 mg/L，則相當於小君呼出的氣體每公升含有多少莫耳的酒精？ (A)  $5 \times 10^{-5}$  (B)  $5 \times 10^{-6}$  (C)  $5 \times 10^{-3}$  (D)  $2 \times 10^{-3}$
- ( B )23. 已知某固體純物質不會與水反應，在此固體上滴入數滴鹽酸後，有二氧化碳氣體產生，則此固體一定含有下列哪些元素？ (A) C 和 H (B) C 和 O (C) Cl 和 H (D) Cl 和 O
- ( C )24. 乙醇 (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 在充足的氧氣下，燃燒產生水與二氧化碳。點燃盛有 100 公克乙醇的酒精燈，在充足的氧氣下燃燒，一段時間後，還餘有 54 公克的乙醇，此段時間燃燒掉的乙醇應為多少莫耳？ (原子量：H=1、C=12、O=16) (A) 0 (B) 0.5 (C) 1 (D) 2
- ( B )25. CH<sub>3</sub>COOH、C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> 兩者在充足的空氣下完全燃燒，皆只得到 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。若相同個數的 CH<sub>3</sub>COOH 和 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> 分別進行燃燒，完全反應後，所得到的 CO<sub>2</sub> 個數比為何？ (A) 1 : 1 (B) 1 : 3 (C) 1 : 9 (D) 3 : 1

- ( A )26. 右表的內容為甲、乙、丙、丁四種物質的分子示意圖，依據此表判斷下列化學反應式，何者最正確？

甲	乙	丙	丁
			
不同顏色代表不同種類的原子			

- (A) 甲 + 2 丙 → 3 乙 + 丁 (B) 甲 + 2 丙 + 丁 → 3 乙 (C) 甲 + 丁 → 2 丙 + 3 乙 (D) 乙 + 2 丁 → 3 甲 + 丙
- ( A )27. 關於鎂與氧化銅的反應「Mg + CuO → MgO + Cu」，下列敘述何者正確？ (A) Mg 發生氧化反應，使 CuO 發生還原反應 (B) Mg 發生還原反應，使 CuO 發生氧化反應 (C) Mg 被還原，CuO 被氧化 (D) 對氧的活性大小為 Cu > Mg
- ( B )28. 有關原子量的敘述，何者錯誤？ (A) 國際上以碳-12 當作標準 (B) 原子量的單位為克 (C) 原子量是原子之間的相互比較值 (D) 若碳的原子量改訂為 24，則其他原子的原子量皆會變大
- ( A )29. 下列哪一種氧化物的水溶液會使石蕊試紙呈現藍色？ (A) 氧化鈉 (B) 氧化銅 (C) 二氧化硫 (D) 二氧化錳

- ( B )30. X、Y、Z 三種元素在氧氣中燃燒的情形：Y 最容易燃燒、X 較不易燃燒、Z 最不易燃燒；以 XO、YO、ZO 代表三種金屬的氧化物時，下列何種物質本身最容易發生氧化反應，使其他物質還原？ (A) X (B) Y (C) ZO (D) XO

二、題組題：每題 4 分，共 20 分

- ◎ 念慈取元素 X 的氧化物 X<sub>m</sub>O<sub>n</sub> 11 公克和 12 公克的鎂完全反應，可產生 20 公克的氧化鎂和元素 X，試根據上述資料回答下列 1、2 題： (原子量：O=16、Mg=24)
- ( B )1. 試問 11 公克的 X<sub>m</sub>O<sub>n</sub> 和 12 公克的鎂反應可產生幾克的元素 X？ (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7
- ( B )2. 若氧化物 X<sub>m</sub>O<sub>n</sub>，m 和 n 的整數比為 1 : 2，試問元素 X 的原子量約為多少？ (A) 3 (B) 12 (C) 26 (D) 56
- ◎ 冠名取碳酸鈣 100 公克加熱一段時間並將固體物質冷卻稱重，質量只剩下 78 公克，其反應式為 CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub>，試根據上列資料回答下列 3~5 題： (原子量：C=12、O=16、Ca=40)
- ( C )3. 加熱過程中，產生多少莫耳的 CO<sub>2</sub>？ (A) 0.1 (B) 0.3 (C) 0.5 (D) 1
- ( A )4. 試問加熱分解後，剩下的固態物質為何？ (A) 碳酸鈣、氧化鈣 (B) 碳酸鈣 (C) 氧化鈣 (D) 無法判斷
- ( D )5. 試問加熱分解後，剩下的固態物質中，含有反應物多少莫耳？ (A) 0 (B) 0.1 (C) 0.3 (D) 0.5

三、填充題：每格 5 分，共 20 分

1. 石灰溶於水為 放熱 (填吸熱、放熱) 的 化學 (填物理、化學) 變化。
2. 0.5 莫耳的 Ca(OH)<sub>2</sub> 分子，其中含有 1 莫耳的氫原子，所含各種原子總數為 2.5 莫耳，分子數目為 3 × 10<sup>23</sup> 個。

### 第3章 酸、鹼、鹽

#### 3-1

1. 化合物 若可溶於水並幫助導電，稱為電解質。
2. 氯化鈣溶於水，形成電解質溶液時：
  - (1) 解離成帶 正 電的鈣離子與帶 負 電的氯離子。
  - (2) 在氯化鈣溶液中通入電流時，鈣離子往 負 極移動，氯離子往 正 極移動，使溶液導電。
  - (3) 氯化鈣解離的反應式為： $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ 。
  - (4) 氯化鈣解離的過程中，氯 離子的數目是 鈣 離子的 2 倍。
  - (5) 氯化鈣解離的過程中，溶液中陽離子所帶的總電量會 等於 (填大於、小於或等於) 陰離子所帶的總電量，故電解質水溶液必維持 電中性。
3. 電中性的原子若 失去 電子會形成陽離子；若 得到 電子會形成陰離子。
4. 常見的原子團：
  - (1) 銨根離子： $\text{NH}_4^+$ ；(2) 氫氧根離子： $\text{OH}^-$ ；
  - (3) 碳酸根離子： $\text{CO}_3^{2-}$ ；(4) 硝酸根離子： $\text{NO}_3^-$ ；
  - (5) 硫酸根離子： $\text{SO}_4^{2-}$ ；
  - (6) 醋酸根離子： $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 。

#### 3-2

1. 酸：
  - (1) 電解質溶於水，若會解離出  $\text{H}^+$ ，稱為酸。
  - (2) 性質：
    - ① 可使石蕊試紙變 紅 色，酚酞變 無 色，廣用試紙變為 紅、橙、黃 色。
    - ② 酸性水溶液和活性大的金屬反應可產生 氫 氣。
    - ③ 酸性水溶液與碳酸鈣反應，產生  $\text{CO}_2$ 。
  - (3) 常見的酸：
    - ① 硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )：具有強烈 脫水 性，稀釋時需將 硫酸 加入水中。
    - ② 鹽酸 ( $\text{HCl}$ )：氯化氫 通入水中形成水溶液，在使用上不可與 漂白水 混合，避免產生有毒的  $\text{Cl}_2$ 。
    - ③ 硝酸 ( $\text{HNO}_3$ )：具腐蝕性，照光易分解產生  $\text{NO}_2$ ，因此常以 棕色 玻璃瓶盛裝，其活性很大，可和活性小的金屬反應 (例如：銅、銀)，在工業上可製成 硝酸鉀，作為黑火藥或 鉀肥 的原料。

#### 2. 鹼：

- (1) 電解質溶於水，若會解離出  $\text{OH}^-$ ，稱為鹼。
- (2) 性質：
  - ① 可使石蕊試紙變 藍 色，而酚酞變 紅 色，廣用試紙變為 藍、紫 色。
  - ② 鹼性水溶液可溶解 油脂，摸起來有滑膩感。

#### (3) 常見的鹼：

- ① 氫氧化鈉 ( $\text{NaOH}$ )：俗稱 苛性鈉 或 燒鹼，易吸收  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  而潮解。
- ② 氨氣 ( $\text{NH}_3$ )：通入水中形成氨水，呈 弱鹼 性；稀釋後可作為家庭清潔劑。
- ③ 氧化鈣 ( $\text{CaO}$ )：俗稱 生石灰 或 石灰，溶於水形成 氫氧化鈣 水溶液，可用於檢驗  $\text{CO}_2$  氣體，反應產生 白 色沉澱。

#### 3-3

1. 科學上常利用 體積莫耳濃度 表示溶液中分子或離子的濃度。
  - (1) 每 1 公升的溶液中，所含的溶質莫耳數，稱為莫耳濃度，單位為 M。
  - (2) 公式：莫耳濃度 (M) = 
$$\frac{\text{溶質莫耳數}}{\text{溶液體積 (公升)}} \quad (\text{mole/L})$$
2. 水溶液的酸鹼性與它所含  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  離子的濃度有關，若  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ ，則為 酸 性； $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ ，則為 中 性； $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ ，則為 鹼 性。
3. 若 pH 值愈小，表示  $[\text{H}^+]$  愈大，表示溶液 愈酸。
4. 25°C 水溶液，pH < 7 為 酸 性水溶液，pH = 7 為中性水溶液，pH > 7 為 鹼 性水溶液。
5. 指示劑：

指示劑種類	酸性溶液	鹼性溶液
石蕊	<u>紅色</u>	<u>藍色</u>
酚酞	<u>無色</u>	<u>紅色</u>
廣用	<u>紅、橙、黃</u>	<u>藍、紫</u>

6. 許多天然植物也可用來當 酸鹼指示劑，例如：紫甘藍、紅鳳菜。

#### 3-4

1. 酸鹼中和：
  - (1) 通式：酸 + 鹼 → 鹽 + 水。
  - (2) 離子式： $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。
  - (3) 為 放 熱的化學變化。
  - (4) 鹽酸與氫氧化鈉混合： $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{熱}$ 。
2. 生活中的酸鹼中和：
  - (1) 胃藥中的 鹼 性成分，可中和分泌過多的胃酸 (主要成分是 鹽酸)。
  - (2) 酸雨會降低土壤的 pH 值，影響植物生長，因此常將稻草燃燒的灰燼來中和酸化的土壤，是因灰燼中具有鹼性的 碳酸鉀。
3. 常見的鹽類：
  - (1) 食鹽 ( $\text{NaCl}$ )：水溶液呈 中 性，作為調味品。
  - (2) 硫酸鈣 ( $\text{CaSO}_4$ )：白色固體，不易 溶於水，為石膏主要成分。

- (3) 碳酸鈣 (  $\text{CaCO}_3$  ) : 俗稱 灰石 , 大理石主要成分, 不易溶於水。
- (4) 碳酸鈉 (  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ) : 俗稱 蘇打 或 洗滌鹼 , 白色粉末溶於水呈 鹼 性。
- (5) 碳酸氫鈉 (  $\text{NaHCO}_3$  ) : 俗稱 小蘇打 或 焙用鹼 , 白色粉末溶於水呈 弱鹼 性, 加熱分解產生  $\text{CO}_2$  氣體。

## 第4章 反應速率與平衡

### 4-1

- 化學反應進行的快慢稱為 反應速率 , 用來描述一定時間內反應物的 減少 或生成物的 增加 。
- 鎂帶在空氣中比鐵器易氧化, 這是因為 本質 不同, 活性較大的物質, 反應速率較 快 。
- 接觸面積對反應速率的影響:
  - 顆粒愈小, 物質總表面積愈 大 , 粒子碰撞機會愈 大 , 反應速率愈 快 。
  - 一個立方體, 邊長均分為  $n$  等分, 可分成  $n^3$  個小立方體, 每小立方體的面積變為原來的  $1/n^2$  倍, 但全部小立方體的總表面積變為原來  $n$  倍。
  - 做化學實驗, 常將許多固體藥品配成溶液原因有:
    - 方便 計量 。
    - 藥品顆粒變小可增快 反應速率 。
- 反應物的濃度愈大, 粒子碰撞機會 增加 , 使反應速率 增加 。

### 4-2

- 溫度對反應速率的影響:
  - 溫度愈高, 反應物粒子的能量愈 高 , 碰撞機會愈大, 反應速率愈 快 。
  - 實驗上常利用 加熱 提高反應速率。
- 實驗研究:
  - 硫代硫酸鈉和鹽酸的反應:
 
$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
  - 反應生成刺鼻味的  $\text{SO}_2$  氣體和 黃 色 硫 粉沉澱。
  - 錐形瓶底「+」目的在控制產生等量的 硫粉 。
  - 溫度愈高, 反應時間愈 短 , 反應速率愈 快 。
- 生活中溫度影響反應快慢的例子:
  - 物質沒有達到燃點, 不會燃燒。
  - 有些藥物須存放在 低溫 環境, 以防變質。
  - 加油站嚴禁煙火, 以免點燃外洩油氣, 造成危險。
- 催化劑:
  - 化學反應時, 不是反應物, 也不是生成物, 參與反應但反應前後, 催化劑的量 不會 增減。
  - 催化劑具有 專一 性, 並非適用所有反應。
  - 生成物體內的 酵素 或 酶 , 以及工業上使用的 觸媒 都是催化劑的一種。
- 常見的催化劑:
  - 雙氧水以 二氧化錳 (  $\text{MnO}_2$  ) 催化加快製 氧 。
  - 氮氣和氫氣以 鐵粉 加速製  $\text{NH}_3$  。

### 4-3

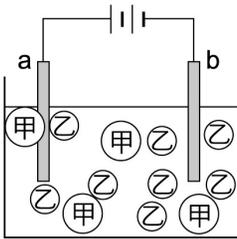
- 可逆反應:
  - 反應方向由反應物指向生成物, 稱為 正反應 ; 反應方向由生成物指向反應物, 稱為 逆反應 。
  - 當反應同時存在正、逆反應時, 則稱為 可逆反應 , 以  $\rightleftharpoons$  符號表示。
- 化學平衡:
  - 當密閉容器內的水與水蒸氣之質量維持一定時, 表示凝結速率 = 蒸發速率。
  - 當正反應速率 = 逆反應速率, 反應即達到化學平衡的狀態。
  - 達平衡的條件: 反應必須是有 可逆性 。
- 化學平衡的改變:
  - 可逆反應的平衡系統中, 若加入某些因素, 平衡即遭到破壞, 但又逐漸達到新的平衡。
  - 濃度因素:
    - 增加 反應物濃度或 減少 生成物濃度, 會使總反應移向正反應。
    - 減少 反應物濃度或 增加 生成物濃度, 會使總反應移向逆反應。
    - 鉻酸根離子在酸性溶液達平衡反應式:
 
$$2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$$
 若加入酸, 則顏色由 黃 色變為 橙 色; 若加入鹼, 則顏色由 橙 色變為 黃 色。
  - 溫度因素:
    - 溫度升高時, 有助總反應朝 吸熱 方向移動。
    - 溫度下降時, 有助總反應朝 放熱 方向移動。
    - 四氧化二氮和二氧化氮達平衡反應式:
 
$$\text{N}_2\text{O}_4 + \text{熱} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$$
 溫度上升, 有助總反應朝 吸熱 方向移動, 顏色漸 深 ; 溫度下降, 有助總反應朝 放熱 方向移動, 顏色漸 淺 。

# 國中第二學期二年級第 2 次段考 自然科 試題卷

命題範圍 | 第 3 章 酸、鹼、鹽  
第 4 章 反應速率與平衡

年 班 號 姓名

一、選擇題：第 19 和 20 題各 3 分，其餘每題 2 分，共 58 分

- ( A ) 1. 下列哪一個化合物形成的水溶液不是呈鹼性？  
(A)乙醇 (B)氫氧化鈉 (C)氨氣 (D)氧化鈣
- ( B ) 2. 現有三種粉末，分別為蘇打、小蘇打、石膏，將三種粉末分別加熱只有甲會產生氣體，再將三種粉末分別加入水中，只有丙不溶於水，試問甲、乙、丙分別為何種物質？ (A)蘇打、小蘇打、石膏 (B)小蘇打、蘇打、石膏 (C)石膏、蘇打、小蘇打 (D)石膏、小蘇打、蘇打
- ( C ) 3. 對於酸鹼中和的敘述，下列何者正確？(甲)中和之後必形成鹽類；(乙)中和之後必為中性；(丙)中和必放熱。(A)僅甲 (B)甲乙 (C)甲丙 (D)甲乙丙
- ( D ) 4.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CaCO}_3$  之反應，觀察下列何種物質的變化來表示此反應速率最方便？  
(A)  $\text{CaCl}_2$  之消耗量 (B)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  之消耗量  
(C)  $\text{NaCl}$  之生成量 (D)  $\text{CaCO}_3$  之生成量
- ( B ) 5. 設有一化學反應經下列三步驟進行：  
步驟一： $\text{AB} + 2 \text{C} \rightarrow \text{AC} + \text{CB}$   
步驟二： $\text{AC} + \text{D} \rightarrow \text{AD} + \text{C}$   
步驟三： $\text{CB} + \text{E} \rightarrow \text{EB} + \text{C}$   
則下列物質，何者不為反應物？ (A) AB (B) C  
(C) D (D) E
- ( D ) 6. 在  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$  反應達平衡時，加入 B 使其濃度增加，則下列敘述何者錯誤？ (A)造成平衡移動 (B)正反應較原來為快 (C) C 的濃度漸增 (D) D 的濃度漸減
- ( D ) 7. 在實驗室操作 4 種實驗，以下實驗產生的氣體相同的為何者？(甲)稀鹽酸加大理石；(乙)稀鹽酸加漂白水；(丙)鉀放入水中；(丁)加熱碳酸氫鈉。  
(A)甲丙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁
- ( B ) 8. 化學反應： $2 \text{CrO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，下列敘述何者正確？ (A)加入氯化鉀溶液後，平衡向右移動 (B)加入硫酸溶液，正反應速率變大 (C)  $\text{CrO}_4^{2-}$  在酸中較安定 (D)平衡時， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的莫耳數 =  $\text{CrO}_4^{2-}$  的莫耳數
- ( B ) 9. 有一可逆反應  $\text{甲} \rightleftharpoons \text{乙}$ ，目前正反應速率 =  $5 \times 10^{-1}$  莫耳/秒，逆反應速率 =  $4 \times 10^{-3}$  莫耳/秒，當反應達平衡時，下列敘述何者正確？ (A)正反應速率大於  $5 \times 10^{-1}$  莫耳/秒 (B)正反應速率小於  $5 \times 10^{-1}$  莫耳/秒 (C)逆反應速率大於  $5 \times 10^{-1}$  莫耳/秒 (D)逆反應速率小於  $4 \times 10^{-3}$  莫耳/秒
- ( B ) 10. 設煤炭的燃燒速率與接觸空氣的面積成正比，則一正立方體的煤炭分割成 64 塊大小相同的正立方體後，其燃燒速率約為原來的幾倍？ (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
- ( A ) 11. 下列有關電解質的敘述何者正確？(甲)電解質必為化合物；(乙)電解質水溶液必為電中性；(丙)凡溶解於水時會導電的物質，必為電解質；(丁)電解質水溶液可能為酸性、鹼性或中性。(A)甲乙丙丁 (B)僅甲乙丁 (C)僅乙丙丁 (D)僅丙丁
- ( D ) 12. 下列哪一個反應速率最慢？ (A)氫氣燃燒 (B)鐵生鏽 (C)鋁氧化 (D)銅氧化
- ( A ) 13. 下列對於「酸與鹼」敘述，下列何者錯誤？  
(A)工業上常用醋酸清洗金屬表面 (B)氫氧化鈉極易溶於水而放熱，其水溶液呈強鹼性且滑膩，工業上稱「燒鹼」 (C)氨氣的水溶液稱為「氨水」，具有殺菌作用，稀釋後可作為家庭清潔劑 (D)濃硫酸為無色油狀且其沸點高、腐蝕性大，具有強烈脫水性，可使碳水化合物變成焦黑的碳
- ( D ) 14. 下列各物質在水中的解離反應式，何者正確？  
(A)  $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cl}_2^-$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-} + 4 \text{O}^{2-}$  (C)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^{2-}$   
(D)  $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$
- ( A ) 15. 下列哪一個化學反應式的生成物沒有鹽類？  
(A)  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$  (B)  $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$  (C)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2$  (D)  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- ( C ) 16. 下列何者不是強鹼溶液的特性？ (A)可使石蕊試紙變藍色 (B)具有腐蝕性 (C)濃度很高 (D)鹼性物質在水中幾乎完全解離為氫氧根離子及金屬離子
- ( A ) 17. 右圖為實驗裝置之示意圖，某鹽類溶於水後解離為 4 個甲粒子與 8 個乙粒子，其中甲和乙均為帶電的粒子。若已知通電後甲離子會往 a 電極移動，且乙帶一個基本電荷。則下列有關此杯水溶液的敘述何者錯誤？  
(A)乙可能為  $\text{Cl}^-$  (B)甲可能為  $\text{CO}_3^{2-}$  (C)水溶液中，正電荷的總電量和負電荷的總電量相同 (D)未通電時，甲和乙均分散水中且自由移動
- 
- ( B ) 18. 取 1.2 莫耳  $\text{CaCl}_2$  配成甲杯水溶液，及 0.8 莫耳  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  配成乙杯水溶液。將甲杯溶液倒入乙杯溶液充分混合後靜置。則水溶液中鈉離子和鈣離子的數量分別為何？ (A)鈉離子有 0.8 莫耳，鈣離子有 1.2 莫耳 (B)鈉離子有 1.6 莫耳，鈣離子有 0.4 莫耳 (C)鈉離子有 0.8 莫耳，鈣離子有 0 莫耳 (D)鈉離子有 1.6 莫耳，鈣離子有 1.2 莫耳
- ( C ) 19. 在其他條件相同之下，下列哪一種水溶液導電性最差？ (A) 0.1 mole  $\text{NaOH}$  加水形成 1 公升水溶液 (B) 0.1 mole  $\text{H}_2\text{SO}_4$  加水形成 1 公升水溶液 (C) 0.5 mole  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  加水形成 1 公升水溶液 (D) 0.1 mole  $\text{CH}_3\text{COOH}$  加水形成 1 公升水溶液
- ( B ) 20. 在 2 公升的鹽酸中，若 0.1 莫耳的氯化氫在水中完全解離，則下列水溶液中所含離子敘述何者正確？ (A) 0.2 莫耳的  $\text{H}^+$  (B) 0.1 莫耳的  $\text{Cl}^-$  (C)  $1.2 \times 10^{22}$  個  $\text{Cl}^-$  (D) 總離子數為  $2.4 \times 10^{22}$  個

- ( A ) 21. 從市場買魚回家後，卻忘記將魚放入冰箱中冷藏，隔夜魚就發臭壞掉了，以上現象主要是哪一個反應速率的變因所造成的結果？ (A)溫度 (B)催化劑 (C)濃度 (D)接觸面積
- ( D ) 22. 催化劑對反應速率及化學平衡的影響，下列敘述何者有誤？ (A)催化劑可以改變反應速率 (B)催化劑可以改變可逆反應達到平衡所需的時間 (C)雙氧水製氧時，塊狀的二氧化錳催化效果比粉狀差 (D)達平衡的可逆反應，再加入催化劑，會改變反應物和生成物間濃度的比例
- ( A ) 23. 關於鹽酸的敘述，下列何者正確？ (A)溶質是 HCl 氣體 (B)鹽酸為化合物 (C)鹽酸中陽離子與陰離子數目的比為 2:1 (D)若把鹽酸濃度稀釋到 0.0001 M 以下，鹽酸就不會 100% 解離，變成弱酸
- ( B ) 24. 在煮火鍋時，媽媽買的火鍋肉片通常都是薄片狀，媽媽說：「這樣比較容易煮熟。」請問這原理與下列何者較相近？ (A)食物在冰箱中可以保存較久 (B)過年時祭拜祖先，當燒紙錢的時候，將紙錢攤開來燒會比整疊紙錢燃燒得快 (C)線香在純氧中燃燒的更旺盛 (D)在「雙氧水製氧」的實驗中，可以添加二氧化錳來加快反應速率
- ( C ) 25. 子婕將貝殼放入盛有食醋的燒杯中，觀察到貝殼上有氣泡產生。改以下列何種處理方式可以減慢此反應的氣泡生成速率？ (A)將食醋加熱 (B)將貝殼磨成粉末 (C)加入大量的水增加食醋的體積 (D)用較濃的醋酸代替食醋
- ( C ) 26. A、B 兩試管分別裝有 10 mL、1 M 的  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  和 20 mL、1 M 的  $\text{HCl}(\text{aq})$ ，試問下列 A、B 兩試管的粒子數量比例，何者會是 1:1？ (甲)  $\text{H}^+$  的個數比；(乙)離子總數比；(丙)  $\text{OH}^-$  的個數比 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)甲丙 (D)甲乙丙
- ( C ) 27. 室溫下，有一密封的透明瓶子，裝了半滿的水，放置一段時間後，水位沒有明顯變化，關於瓶內系統的敘述，下列何者正確？ (A)氫氣與氧氣反應生成水的速率大於水分解成氫氣與氧氣的速率 (B)水的蒸發速率小於水蒸氣的凝結速率，所以瓶中仍見得到水 (C)水的蒸發速率等於水蒸氣的凝結速率，兩者持續進行且速率相等 (D)水的蒸發速率與水蒸氣得凝結速率達到平衡後，蒸發與凝結均停止
- ( B ) 28. 報載：「下班回家後發現瓦斯氣味濃，開燈瞬間發生爆炸。」請問引起瓦斯爆炸的原因是什麼？ (A)瓦斯的濃度太小 (B)燈的開關處產生火花 (C)光與瓦斯反應 (D)開燈的聲音造成瓦斯分子震動

## 二、題組題：每題 4 分，共 24 分

- ◎ 以氫氧化鈉溶液和未知濃度的稀硫酸進行酸鹼中和，並以酚酞為指示劑，試回答下列 1.~3. 題：
- ( C ) 1. 下列有關此實驗的敘述何者錯誤？ (A)反應後，水溶液溫度升高 (B)酚酞指示劑應置於錐形瓶中 (C)滴定完成時，錐形瓶內溶液變無色 (D)完全中和後，錐形瓶內的溶液仍可導電
- ( C ) 2. 若將中和後的溶液蒸乾，會得到下列哪種物質？ (A)碳酸鈣 (B)碳酸鈉 (C)硫酸鈉 (D)氯化鈉
- ( B ) 3. 若此實驗改將蒸餾水滴入錐形瓶中，則錐形瓶中的 pH 值變化應為下列何者？ (A)  $\text{pH}=7 \rightarrow 7$  (B)  $\text{pH}=1 \rightarrow 7$  (C)  $\text{pH}=7 \rightarrow 14$  (D)  $\text{pH}=14 \rightarrow 7$
- ◎ 小南要進行測定反應速率快慢的實驗，於是他取貝殼與 10 mL 的鹽酸做甲、乙、丙、丁四次實驗，並將觀察結果記錄如下表，試回答下列 4.~6. 題：

實驗條件	甲	乙	丙	丁
貝殼重	2 克	2 克	2 克	2 克
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	粉狀	粒狀
鹽酸濃度	0.15 M	0.30 M	0.30 M	0.15 M
溫度	25 °C	25 °C	35 °C	25 °C

- ( D ) 4. 甲、乙、丙、丁四次實驗中，反應速率最慢的會是哪一個？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁
- ( A ) 5. 欲探討顆粒大小對反應速率影響，必須比較哪兩次的實驗結果？ (A)甲、丁 (B)乙、丙 (C)乙、丁 (D)甲、丙
- ( B ) 6. 欲探討溫度對反應速率影響，必須比較哪兩次的實驗結果？ (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)乙、丁 (D)甲、丙

## 三、非選題：每格 3 分，共 18 分

- 硫酸水溶液中，陰、陽離子的數目比為 1:2；正、負電荷的總電量比為 1:1。
- 室溫下，密閉容器內的四氧化二氮和二氧化氮混合氣體已達成平衡，化學反應式為： $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{熱} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ，則加熱時：
  - 反應會往 正 反應方向移動（填正或逆）
  - 顏色會變 深（填深或淺）
  - 容器內分子數 增加（填增加或減少）
- 在加蓋的瓶子內，若水的蒸發速率 等於（填：大於、等於或小於）水蒸氣的凝結速率，即達平衡。

### 第5章 有機化合物

#### 5-1

- 十九世紀以前，科學家按照化合物的不同來源，將只能由生物體產生的化合物，稱為有機化合物；來自礦物及岩石的化合物，稱為無機化合物。
- 19世紀初，德國化學家烏勒在實驗室中合成尿素，證明了可從無生命的無機化合物中合成有機化合物。
- 有機化合物是指含碳的化合物；但也有少數含碳化合物，如一氧化碳、二氧化碳、碳酸鹽等被歸類為無機化合物。
- 實驗驗證有機物與無機物：
  - 糖粉：是有機物（填是或不是）、加熱後的外觀顏色變黑（填變黑或不變）。
  - 麵粉：是有機物（填是或不是）、加熱後的外觀顏色變黑（填變黑或不變）。
  - 食鹽：不是有機物（填是或不是）、加熱後的外觀顏色不變（填變黑或不變）。
  - 小蘇打粉：不是有機物（填是或不是）、加熱後的外觀顏色不變（填變黑或不變）。

#### 5-2

- 碳是構成有機化合物的必要元素。
- 有機化合物的性質主要由組成原子的種類、數目和排列方式來決定。
- 烴類：只含有碳和氫兩種元素的化合物，稱為碳氫化合物，簡稱烴。其特性如下：
  - 難（填難或易）溶於水。
  - 在空氣中完全燃燒可生成二氧化碳與水。
  - 含碳數較少的烴類：沸點低，在常溫下呈氣態，如甲烷、乙烷、丙烷等。
  - 含碳數較多的烴類：沸點高，在常溫下以液態或固態存在，如己烷、正二十烷等。
- 家庭常用的燃料：
  - 天然氣的主要成分為甲烷，是無色的氣體，一般以管線輸送。
  - 液化石油氣的主要成分為丙烷與丁烷，此兩者在常溫下均為氣態，大多是以加壓的方式壓縮成液態，再以鋼瓶盛裝運送。
- 瓦斯中毒主要是燃燒不完全產生的一氧化碳所造成，但瓦斯會爆炸起火，因此常加入一種強烈的臭味劑，萬一瓦斯洩漏時才容易被察覺。
- 畜牧廢水或地下汙水道所產生的沼氣中，含有大量的甲烷。
- 只含有碳、氫和氧三種元素的化合物，稱為碳氫氧化合物，其中若含有-OH原子團的化合物，屬於醇類；若含有-COOH原子團的化合物，則屬於有機酸類。

- 甲醇：是一種具有毒性的中性無色液體，易（填難或易）溶於水，俗稱木精。
- 乙醇：是一種中性的無色液體，易（填難或易）溶於水，是酒的主要成分，俗稱酒精。
- 酒精做為工業原料或燃料時，常添加有毒的甲醇，稱為變性酒精，不可飲用，否則會導致失明或喪失生命，故常添加紅色染料做為警告。
- 螞蟻能分泌甲酸（俗稱蟻酸），人體若遭叮咬，會引起局部紅腫、麻癢等症狀。
- 乙酸俗稱醋酸，是一種無色、具有刺激性酸味、易溶於水的液體，濃度99%以上的乙酸，約在16.7℃時凝固，故乙酸也稱為冰醋酸。
- 乙酸溶於水後可解離出少部分的氫離子，其他大部分仍以分子的狀態存在，故呈弱酸性。
- 當有機酸與醇類反應時，會產生具有特殊香味的酯類，此化學反應稱為酯化反應，是一種可逆（填可逆或不可逆）反應，反應速率很慢，除了加熱外，通常需加入少許濃硫酸當催化劑。其反應式為： $\text{醇} + \text{有機酸} \rightarrow \text{酯} + \text{水}$ 。

#### 5-3

- 清潔劑的種類：
  - 肥皂類：
    - 皂化反應： $\text{油脂} + \text{鹼} \xrightarrow{\Delta} \text{肥皂} + \text{甘油}$ 。
    - 鹽析：皂化後，加入飽和食鹽水，甘油溶在飽和食鹽水中，肥皂浮在上層。
  - 合成清潔劑由石油提煉出的原料製成，如洗碗精、洗衣精。
- 去汙原理：
  - 肥皂分子具有親油端和親水端，親油端為長鏈狀，親水端為圓球狀。
  - 衣物上的油汙會被親油端吸附，再由親水端牽入水中，使油汙和衣物分離。
  - 肥皂和清潔劑製造原理不同，但去汙原理相同。
- 水汙染：若清潔劑流入河流中，會形成泡沫，使空氣和水隔離，降低水中的溶氧量，使自然生態遭受破壞。

#### 5-4

- 很多小單元連接而成的巨大分子稱為有機聚合物。
- 聚合物依來源可分為天然聚合物或合成聚合物。
- 合成聚合物依結構可分為鏈狀聚合物或網狀聚合物。
- 鏈狀聚合物加熱後會軟化、熔化，具有可塑性，又稱為熱塑性聚合物，可回收重覆使用，如塑膠袋PE、微波餐盒PP、寶特瓶PET。
- 單體連接成網狀結構，高溫不易軟化，此類聚合物稱為熱固性聚合物。例如：酚醛樹脂、合成橡膠。

- 衣料纖維依其來源分為天然纖維和人造纖維。
- 天然纖維中，植物纖維成分為纖維素；動物纖維成分為蛋白質。
- 人造纖維中，再生纖維（人造絲）為植物纖維再製造，而合成纖維是以石油產物為原料。
- 觀察布料燃燒時產生的變化，可約略判斷布料纖維的種類。燃燒植物纖維時，會產生類似紙張燃燒時的氣味；燃燒動物纖維時，會產生類似羽毛燃燒時的臭味；合成纖維加熱後，會在纖維末端結成小球狀。

## 第6章 力與壓力

### 6-1

- 物體受力作用後，會發生形狀或運動狀態的改變，這種現象稱為力的效應。
- 需要與物體互相接觸才能產生力的效應，如用力投球，這一類的力稱為接觸力。不需要和物體接觸也能使物體產生力的效應，稱為非接觸力，又稱為超距力，如磁力。
- 力的大小、方向及作用點，只要改變其中一項，對物體的作用效果就會產生變化，因此又稱之為力的三要素。
- 虎克定律：彈簧受到外力作用時，其伸長量和外力（如砝碼的重量）成正比的關係。若彈簧上的砝碼超過彈性限度，則伸長量與外力不再具有原來的正比關係。因此在彈性限度內，當彈簧受外力  $F_1$ ，伸長量為  $\Delta x_1$ ；彈簧受外力  $F_2$ ，伸長量為  $\Delta x_2$  時，虎克定律的公式為：
$$\frac{F_1}{\Delta x_1} = \frac{F_2}{\Delta x_2}$$
- 兩力平衡：
  - 物體受兩力作用時，仍保持靜止不動，此物體處於兩力平衡狀態，所受合力=0。
  - 條件：此兩力大小相等、方向相反、作用在同一直線上。

### 6-2

- 存在兩接觸面間阻止物體運動的阻力，稱為摩擦力。
- 摩擦力可分為三種：
  - 靜摩擦力：物體靜止狀態所受阻力大小和外力相等。
  - 最大靜摩擦力：物體恰可運動所需克服的最大阻力。
  - 動摩擦力：物體運動中所受的摩擦力，為定值。
- 影響最大靜摩擦力和動摩擦力的因素：
  - 接觸面性質愈粗糙，摩擦力愈大。
  - 接觸面所受正向作用力愈大，摩擦力愈大。

### 6-3

- 單位面積上所受的垂直接觸面的力稱為壓力。  
公式： $P = F/A$ ，P：壓力，F：垂直接觸面的力，A：受力面積。
- 壓力的種類：
  - 固體壓力：
    - 固體的壓力計算： $P = F/A$ 。
    - 物體受力後凹陷程度愈大，表示所受壓力愈大。
  - 液體壓力：
    - 液體的壓力方向均與接觸面垂直。
    - 公式： $P = h \times D$ ，h：液體深度，D：液體密度。
  - 大氣壓力：
    - 大氣壓力是由於大氣的重量所形成， $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm-Hg} = 1033.6 \text{ gw/cm}^2$ 。
    - 公式： $P = W/A$ ，W：物體重量，A：物體截面積。
- 生活的應用：
  - 連通管原理：
    - 幾個容器底部相通的裝置，稱為連通管。
    - 各容器液面會有維持在同一個水平面上。
  - 帕斯卡原理：
    - 密閉容器的流體，任何一處受壓時，會以相等的壓力傳到其他位置。（填較大、較小或相等）
    - 公式： $F_1/A_1 = F_2/A_2$ ，相同壓力，作用面積愈大，作用於其上的力愈大。

### 6-4

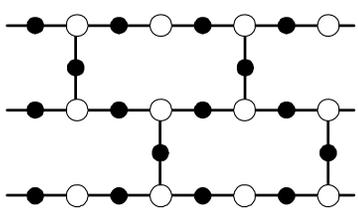
- 浮力：
  - 物體在液體中所受向上的力，稱為浮力。
  - 浮力原理由阿基米德提出，其大小為物體在液體減輕的重量，等於排開的液體重量。
  - 公式： $B = V \times D$ ，B：浮力，V：排開液體體積，D：液體密度
- 當物體密度大於液體密度時，物體會下沉，稱為沉體，此時物體所受浮力小於物體的重量；當物體密度小於液體密度時，物體會浮於液面，稱為浮體，此時物體所受浮力等於物體的重量。

# 國中第二學期二年級第 3 次段考 自然科 試題卷

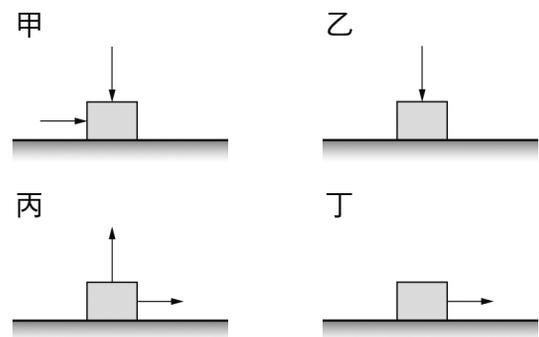
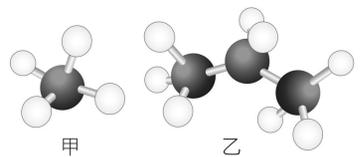
命題範圍 | 第 5 章 有機化合物  
第 6 章 力與壓力

年 班 號 姓名

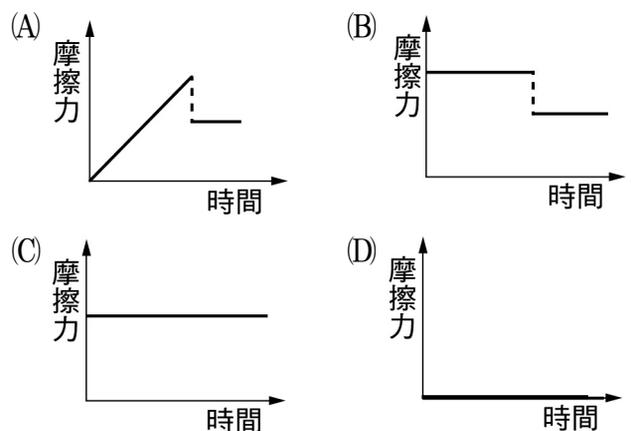
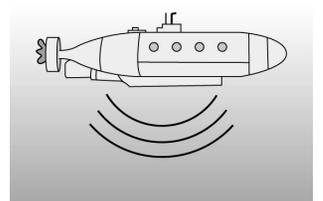
## 一、選擇題：每題 3 分，共 75 分

- ( C ) 1. 關於有機化合物的敘述，何者正確？ (A)含碳之化合物皆為有機化合物 (B)有機化合物皆由生命體合成 (C)有機化合物的種類比無機化合物多 (D)無機化合物中必不含有碳元素
- ( C ) 2. 下列哪一種物質屬於有機化合物？ (A)水 (B)食鹽 (C)蔗糖 (D)二氧化碳
- ( C ) 3. 冠宇中秋節烤蝦時，在表面塗勻下列何種物質，可以防止蝦子被烤成焦黑狀？ (A)糖液 (B)麵粉 (C)精鹽 (D)檸檬水
- ( D ) 4. 下列哪一類化合物對水溶解度不佳？ (A)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (B)  $\text{HCOOH}$  (C)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (D)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- ( C ) 5. 花生油在有機化合物分類中，屬於哪一種？ (A)醇類 (B)有機酸 (C)酯類 (D)烴類
- ( D ) 6. 下列何者是聚合物？ (A)肥皂 (B)沙拉油 (C)葡萄糖 (D)纖維素
- ( C ) 7. 蛋白質和胺基酸兩者的關係與下列何者相似？ (A)肥皂和甘油 (B)酒精和乙醇 (C)保麗龍和苯乙烯 (D)硫酸和氫氧化鈉
- ( B ) 8. 下列有關聚合物的敘述，何者錯誤？ (A)聚合物通常是指由數千至數十萬個原子組成的巨大分子 (B)人造絲是一種合成纖維 (C)保麗龍為一種合成聚合物，不溶於水 (D)熱塑性塑膠加熱可熔化，冷卻後成形，具可塑性
- ( D ) 9. 某物質是由數千個○及●等兩種不同的有機分子連結而成，其模型如右圖所示，則此物質可能為何者？  

  
 (A)微波餐盒 (B)寶特瓶 (C)塑膠提袋 (D)輪胎
- ( A ) 10. 有關清潔劑的敘述，何者錯誤？ (A)可用汽油和苛性鈉共煮製成 (B)洗衣粉、沐浴乳都屬於合成清潔劑 (C)親油端是由碳和氫組成的長鏈部分 (D)肥皂和清潔劑的去汙原理相同
- ( A ) 11. 有關皂化反應的敘述，何者錯誤？ (A)肥皂亦是一種聚合物 (B)肥皂溶於水，以石蕊試紙測試為鹼性 (C)肥皂學名為脂肪酸鈉，溶於水後長鏈部分為親油端，而另一端為帶電的親水端 (D)鹽析過程是利用溶解度不同之原理而使肥皂和甘油分離
- ( B ) 12. 下列何者屬於力平衡的狀態？ (A)下落中的蘋果 (B)吊在天花板上的燈 (C)減速過彎的車子 (D)被踢飛的皮球
- ( B ) 13. 將一個 100 kgw 的衣櫃放在水平的地面上，以 50 kgw 的水平力拉之，若此衣櫃不動，則衣櫃所受的摩擦力為多少 kgw？ (A) 10 (B) 50 (C) 150 (D) 250

- ( A ) 14. 白球代表氫原子、黑球代表碳原子，而右圖是甲、乙兩分子的分子模型，則對於甲、乙兩分子的敘述何者錯誤？ (A)在室溫及常壓下，甲是氣態而乙是液態 (B)甲是天然氣的主要成分、乙是液化石油氣的主要成分 (C)甲的中文名稱為甲烷、乙的中文名稱為丙烷 (D)甲的分子式為  $\text{CH}_4$ 、乙的分子式為  $\text{C}_3\text{H}_8$
- ( B ) 15. 水平桌面上一個原本靜止不動的木塊，分別以四種方式施力，如下圖所示。若圖中附有箭號的線段皆代表 1 kgw 的力，木塊重為 3 kgw。施力後，物體均呈現靜止狀態。在這四種情形下，木塊所受到的摩擦力大小不同，分別為  $f_{\text{甲}}$ 、 $f_{\text{乙}}$ 、 $f_{\text{丙}}$ 、 $f_{\text{丁}}$ ，試比較物體所受摩擦力大小？ (A)  $f_{\text{丙}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{丁}} > f_{\text{乙}}$  (B)  $f_{\text{甲}} = f_{\text{丙}} = f_{\text{丁}} > f_{\text{乙}}$  (C)  $f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}} > f_{\text{丁}} > f_{\text{丙}}$  (D)  $f_{\text{丙}} = f_{\text{丁}} > f_{\text{甲}} > f_{\text{乙}}$

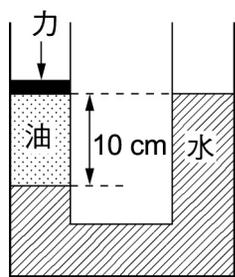


- ( A ) 16. 一容器底面積為  $10 \text{ cm}^2$ ，內裝有密度  $2 \text{ g/cm}^3$  的液體，其深度為  $20 \text{ cm}$ ，則容器底部所受液體壓力為多少  $\text{gw/cm}^2$ ？ (A) 40 (B) 20 (C) 10 (D) 5
- ( B ) 17. 右圖潛艇上浮過程中（未浮出海面），對整艘潛艇而言，所受浮力與壓力大小變化為何？ (A)浮力變大壓力變小 (B)浮力不變壓力變小 (C)浮力變小壓力變大 (D)浮力變小壓力變小
- ( D ) 18. 冠宇將車停在水平的道路上。由停車到下車期間，車子所受摩擦力如何變化？

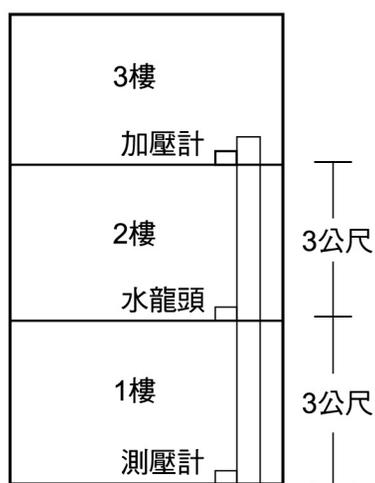


- ( D )19. 關於酯類的敘述，下列何者錯誤？ (A)香蕉含有豐富的乙酸戊酯 (B)鳳梨含有豐富的丁酸乙酯 (C)乙酸正丁酯是由乙酸及正丁醇混合產生 (D)甘油也是酯類

- ( B )20. 有一個 U 形管，已知這個 U 形管的截面積為  $50 \text{ cm}^2$ ，且 U 形管左端有一活塞使之形成閉口端，在 U 形管中注入密度  $0.5 \text{ g/cm}^3$  的油及密度  $1 \text{ g/cm}^3$  的水。若活塞的質量及與管壁的摩擦力均可不計，且活塞下方油柱的高度為  $10 \text{ cm}$ ，如上圖所示。試問為維持左側閉口端的油面與右側開口端的水面等高，則需從活塞上方向下施以多少 gw 的力？ (A) 100 (B) 250 (C) 500 (D) 1000



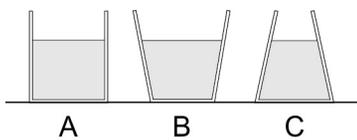
- ( D )21. 冠宇家住一棟獨棟三層大樓，其水管配置圖於右圖所示，最近懷疑水管漏水，請水電工來檢測。水電工先將各樓層水龍頭栓緊，於三樓的水龍頭以加壓計打入  $10000 \text{ gw/cm}^2$  的壓力，並於一樓水龍頭以壓力計測得水壓力



- ，就能了解冠宇家水管是否有破損，試問若水管內無破損，自來水的密度為  $1 \text{ g/cm}^3$ ，水電工於一樓水龍頭以壓力計測得壓力為多少  $\text{gw/cm}^2$ ？ (A) 9400 (B) 10000 (C) 10300 (D) 10600
- ( C )22. 有甲、乙、丙三種衣物，三者的吸水性、彈性以及燃燒現象比較，如下表所示：試問甲、乙、丙依序為何？ (A)純棉 T 恤、羊毛衣、尼龍襪 (B)尼龍襪、羊毛衣、純棉 T 恤 (C)羊毛衣、純棉 T 恤、尼龍襪 (D)尼龍襪、純棉 T 恤、羊毛衣

	甲	乙	丙
吸水性	次之	好	差
彈性	次之	差	佳
燃燒現象	末端出現易碎球狀物	出現燃燒紙張的氣味	末端出現堅硬球狀物

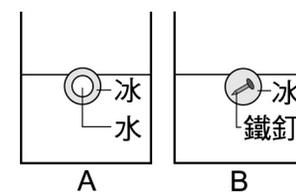
- ( C )23. 如右圖所示，A、B、C 三容器底面積相同，重量也相同，今內裝等高的水置於水平桌面上，則容器底部之水壓及桌面所受之壓力大小順序分別為何？ (A)  $A=B=C$ ； $A=B=C$  (B)  $B>A>C$ ； $B>A>C$  (C)  $A=B=C$ ； $B>A>C$  (D)  $B>A>C$ ； $A=B=C$



- ( B )24. 三個大小、材質皆相同的碗放入水中，如右圖所示，試問三個碗所受的浮力大小順序為何？ (A)甲=乙=丙 (B)甲=乙<丙 (C)甲=乙>丙 (D)甲>乙>丙

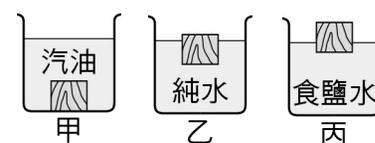


- ( A )25. 如右圖，A、B 兩容器中各有一大塊冰浮在水面上，A 的冰塊中有一部分未凍結的水，B 的冰塊中有一鐵釘被凍結在內部，則冰塊融化後容器的水面是降低或升高？ (A) A 不升降、B 下降 (B) A 下降、B 升高 (C) A 下降、B 下降 (D) A 升高、B 下降



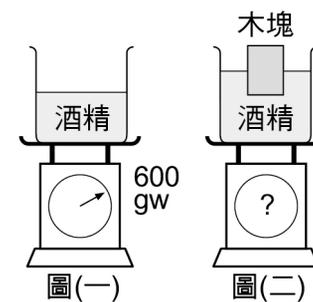
二、題組題：每題 3 分，共 15 分

- ◎ 右圖中，大小相同的三個木塊，分別位於三杯不同的液體中，試回答下列 1、2 題：



- ( D )1. 木塊所受浮力大小關係為何？ (A)甲=乙>丙 (B)甲>乙>丙 (C)甲>乙=丙 (D)甲<乙=丙
- ( C )2. 杯底內部液壓大小關係為何？ (A)甲=乙>丙 (B)甲>乙>丙 (C)丙>乙>甲 (D)甲<乙=丙

- ◎ 實驗裝置如右圖(一)所示，磅秤測得裝滿酒精的容器重量為  $600 \text{ gw}$ 。若在容器中，緩慢放入一個體積為  $100 \text{ cm}^3$ 、重量為  $60 \text{ gw}$  的木塊後，木塊浮於液面上呈靜止狀態，如右圖(二)所示，試回答下列 3~5 題：



- ( B )3. 圖(二)磅秤讀數為多少 gw？ (A) 600 (B) 660 (C) 700 (D) 760
- ( C )4. 木塊在酒精的體積為多少立方公分？(酒精密度： $0.8 \text{ g/cm}^3$ ) (A) 40 (B) 60 (C) 75 (D) 100
- ( D )5. 若用手將木塊整個壓入酒精，則磅秤的讀數和木塊所受浮力的變化為何？ (A)讀數不變，浮力變大 (B)兩者皆不變 (C)讀數變大，浮力不變 (D)兩者皆變大

三、題組題：每格 2 分，共 10 分

- 聚合物可分成天然聚合物和合成聚合物。
- 人們利用沸點的不同，將原油分餾成不同的產物。煤炭則是混合物（填純物質或混合物），主要成分是碳，常作為發電的燃料。
- 物體在靜止液體中所受的浮力必向上，是因為下壓力>上壓力。（填： $>$ 、 $<$ 、 $=$ ）