

南山中學 八年級第六章化學大補帖

趙國豪老師編授

一、認識週期表

1. 週期表的規則

- (1) 週期表的直行稱為 族 週期表的橫行稱為 週期。
- (2) 族的意義在於 化學性質 相近，同一族的元素有相類似的化學性質。
- (3) 週期表中共有 七 個週期， 18 個族。

2. 認識元素性質

- (1) 自然界中常溫下唯一的液態金屬元素是 汞，常溫下唯一的液態非金屬元素是 溴。
- (2) 1A 族又稱為 鹼金屬 (Alkali Metals)：鹼性的英文「alkaline」來自阿拉伯文 al-gali (灰)，古人燃燒的灰燼裡含有很多 1A 族元素，因此後人稱為鹼金屬。
註：1A 族密度小於水且易與水反應產生強鹼物質，故需儲存於 礦物油 中。
- (3) 2A 族又稱為 鹼土金屬 (Alkaline Earth Metals)：中世紀煉金術士將一些礦物放入火中不會熔化或改變，具有他們當時所稱的防火特質稱為「土性」，後人命名為鹼土金屬。
- (4) 7A 族又稱為 鹵素 (halogen)，來自希臘文 halos (鹽) 和 gennan (形成) 兩個詞，為容易形成鹽類的意義。
- (5) 8A 族又稱為 鈍氣 族，又稱為 稀有氣體 或 惰性氣體。

3. 英文元素命名的法則

- (1) 較早發現的元素依其 拉丁文 命名，如 Au (Aurum)、Pb (Plumbum)。
近代以 英文 命名，如 C (Carbon)、Ti (Titanium)。
- (2) 如果有兩個名稱第一個字母相同的時候，則會在大寫字母後面另外加一小寫字母來識別，如碳 Carbon (C)；鈣 Calcium (Ca)；氯 Chlorine (Cl)。

4. 中文元素命名的法

- (1) 依性質命名：如 氫 是最輕的元素，因此性質而命名。
- (2) 依顏色命名：如 氯 為黃綠色的氣體而得名。
- (3) 依古名命名：如 鐵；銅 等，其名稱自古即存在，故而延用其名。
- (4) 依拼音命名：如 鈉；鋇 等，是由原文的讀音而來。

5. 金屬元素的共同性質

- (1) 金屬元素的新切面都有 金屬光澤。
- (2) 大部分的金屬元素新切面都呈銀白色，但有兩個例外：銅的 紅 色，金的 黃 色。
- (3) 大部分的金屬元素都有可以拉成細絲的特性，稱為 延性；可以軋成薄片的特性，稱為 展性。而延展性最好的金屬為 金。
- (4) 金屬元素均為 電 與 熱 的良導體。前三名為 銀，銅，金。
- (5) 金屬氧化物若可溶於水，則水溶液呈 鹼性。

6. 非金屬元素的共同性質

- (1) 非金屬元素的顏色差異甚大。

元素	碳	磷	硫	氟	氯	溴	碘
族別	4A	5A	6A	7A	7A	7A	7A
顏色	黑色	紅色或黃白色	黃色	淡黃色	黃綠色	暗紅色	紫黑色
形態	固體	固體	固體	氣體	氣體	液體	固體

- (2) 非金屬元素沒有金屬光澤，不具延展性易碎，亦為電熱的不良導體。但有一個例外：非金屬中唯一能導電的是 碳棒(石墨)；非金屬中硬度最大的是 金剛石(鑽石)。
- (3) 非金屬氧化物若可溶於水，則水溶液呈 酸性。

二、認識常見元素

1. 碳 C

- (1) 鑽石的成分是碳，是自然界中最堅硬的物質。
- (2) 石墨是唯一可導電的非金屬。
- (3) 活性炭的成分是碳，可作為過濾材料。

2. 矽 Si

- (1) 玻璃及水晶的主要成分是二氧化矽。矽在地殼中含量僅次於氧元素。
- (2) 電晶體的主要成分是矽。

3. 硫 S

- (1) 硫為黃色固體，在火山噴氣口及溫泉地區常見，易與氫產生硫化氫氣體，具臭蛋味。
- (2) 硫燃燒時產生藍紫色火焰，並產生有刺鼻性臭味的二氧化硫。

4. 鐵 Fe

- (1) 生鐵為不純的鐵，含碳量高，質地硬而脆，適合鑄造，又稱鑄鐵。(其適合鑄造的原因在於生鐵熱縮冷脹的性質)
- (2) 熟鐵為純鐵，含碳量少，富延展性，適合鍛接，又稱鍛鐵。
- (3) 鋼的含碳量介於生鐵與熟鐵之間，即適合鑄造又適合鍛接，用途很廣。
- (4) 不鏽鋼為鎳，鉻，鋼合金。

5. 鋁 Al

- (1) 鋁的活性大，但其氧化物緻密且不易脫落，可保護內部金屬不繼續氧化。
- (2) 鋁鎂合金密度小，質輕堅硬，常用於飛機材料及日常生活用品。

6. 銅 Cu

- (1) 一般製造電線的材料，其中銅的其純度高達 99.97%。
- (2) 銅的合金有青銅 (銅錫 合金)，黃銅 (銅鋅 合金)。

7. 汞 Hg

- (1) 汞俗稱水銀，常用於溫度計及氣壓計的材料。
- (2) 若水銀不慎灑落桌面時，可用真空法吸取，若仍有少量水銀時，可用硫粉及鋅粉與水銀作用後，再用真空法吸取。
- (3) 日光燈燈管內含有微量水銀蒸氣，放電時發出紫外線，以增強光度。
- (4) 可作為水銀電池 (鈕扣電池) 的材料。有毒不可隨意丟棄。

8. 銀 Ag

- (1) 照像底片和印相紙的感光材料為溴化銀。
- (2) 攜帶銀飾品到火山地區時，常和硫化氫反應產生黑色的硫化銀，使銀飾品變質。

9. 金 Au

- (1) 金也易導電，金屬中排第三，可用於電子工業時，做為抗腐蝕的導線。

10. 鈦 Ti

- (1) 鈦密度介於鋁和鐵之間，在空氣中容易形成緻密氧化層保護內部。
- (2) 二氧化鈦是一種無毒的白色粉末，俗稱鈦白粉，可做為油漆，立可白的材料。

三、世界之最元素

1. 延展性最好的金屬是金，導電導熱性最好的前三名金屬為銀、銅、金。

2. 地殼中含量最多的元素為氧，其次為矽。

地殼中含量最多的金屬元素為鋁，其次為鐵。

3. 熔點最高的金屬是鎢，熔點最低的金屬是汞。

4. 黑火藥的主要成分是硫，TNT 炸藥的主要成分是氮，電晶體的主要成分是矽。

日光燈放電時會放出紫外線，其成分為 汞，電燈泡的主要成分是 鎢。

5. 鋅 和 錫 的性質和鐵相近，常鍍在鐵的表面以防止鐵生鏽，鋁，鋅，鈦 的表面易生成緻密的氧化層保護內部以防止內部鏽蝕。

註：鐵鍍錫是 馬口鐵，鐵鍍鋅是 白鐵。

6. 可用來製造坩鍋，電極的金屬是 鉑，乾電池的金屬殼材料是 鋅。

7. 普通電線的金屬材料是 銅，常用作抗腐蝕導線的金屬是 金。

四、原子說與原子模型

1. 道耳吞提出的「原子說」認為原子是化學反應中的最小粒子，原子不能再被分割。

2. 道耳吞原子說：1803 年英國科學家道耳吞根據 實驗 的結果提出：

(1) 一切物質都是由 原子 所組成，原子為 最小粒子 且原子不能 再分割。

(2) 相同元素的原子其 質量、性質 均相同，不同元素的原子其 質量、性質 均不同。

(3) 不同種類的原子，能以固定的 簡單整數比 結合成 化合物。

(4) 化學反應發生的發生，是原子 重新排列組合 成新的物質，而反應前後 原子 的 種類，數目 均不會改變。

3. 西元 1897 年，湯木生 發現了帶負電的 電子，並認為原子應為密度均勻且帶正電的球體，而電子責任子分布在原子中，類似「葡萄乾吐司」。

4. 西元 1911 年，拉塞福 發現了帶正電的 質子，他認為原子中大部分的空間沒有任何物質存在，在原子中心有個範圍極小且密度極大的區域稱為 原子核，原子核帶 正電 而電子受原子核吸引在 電子軌道 環繞原子核，類似「行星繞日」。

5. 西元 1932 年，查克 在原子核發現不帶電的中子，自此原子的主要結構確定。

6. 原子結構：原子是由 質子，中子 和 電子 三種主要基本粒子所構成。

註：原子的質量由 原子核 決定，原子的體積大小由 電子軌道 決定。

7. 原子均呈 電中性，原子中的質子數 = 電子數。

8. 原子序：質子數 代表原子週期表排列的序號，原子序決定原子的 化學 性質。

註：原子 狀態時，原子序 = 質子數 = 電子數 (離子 狀態時不成立)

9. 原子中的中子數 不一定 等於質子數，相同元素的原子有可能有兩種以上的中子數形態，且原子序愈大時，中子數將愈大於質子數。

10. 質量數 = 質子數 + 中子數，質量數可以做為比較原子間質量大小的依據。

11. 原子中唯一沒有中子的元素是 氫。

五、純物質的組成

1. 原子：根據道耳吞原子說，原子是 構成物質 的最小粒子，原子是一個一個的，原子間沒有化學鍵。如：H、He、Li、Be、B、C、N...等。

2. 分子：根據亞佛加厥的主張，分子是 保有物質性質 的最小粒子。因此分子是構成純物質的單位，原子為構成分子的單位。

3. 元素：不能以普通的物理方法或化學方法分解出自己以外的純物質者。元素為 同一 種類原子所組成的分子，如：O₂、H₂、Cu^{*}、Fe^{*}。

4. 化合物：可以用普通的物理方法或化學方法分解出自己以外的純物質者。化合物為 兩種或兩種以上 原子所組成。

註：普通的化學方法是指 照光、加熱 或 通電 唷！

5. 化合物分解後不一定為元素或化合物。

化合物→元素+元素	2HgO → 2Hg + O ₂
化合物→元素+化合物	2H ₂ O ₂ → O ₂ + 2H ₂ O
化合物→化合物+化合物	CaCO ₃ → CaO + CO ₂

六、化學式

1.同位素：質子數相同，但中子數不同的元素，即在週期表中同一個位置，但卻擁有不同數目的中子者，彼此稱之。

(1)碳-12 ($^{12}_6\text{C}$) 質子數 6；中子數 6。

(2)碳-13 ($^{13}_6\text{C}$) 質子數 6；中子數 7。

(3)碳-14 ($^{14}_6\text{C}$) 質子數 6；中子數 8。

2.同素異形體：由同一元素構成，但原子排列方式不同而形成性質不同的物體稱之。
如鑽石、石墨、芙。

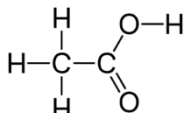
七、同位素與同素異形體

1.化學式：以元素符號和數字來表示純物質組成的式子。

2.化學式的種類

化學式	適用範圍	內容說明
分子式	常用於無機化合物	能表達一個分子中組成原子的種類，數目
示性式	常用於有機化合物	可表達分子中原子的種類及數目外，還可由式子看到性質
結構式	有機，無機都適用	可表達分子中原子的種類及數目外，還可看到架鍵情形
實驗式(簡式)	較少使用	僅可表達分子中原子的種類及最簡單整數比

例：醋酸

分子式	示性式	結構式	實驗式(簡式)
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	CH_3COOH		CH_2O

3.常見的化學式：

氫氣*	<u>H_2</u>	氯化鈉	<u>NaCl</u>	氯化鈣	<u>CaCl_2</u>
水*	<u>H_2O</u>	氧化鈉	<u>Na_2O</u>	氧化鈣	<u>CaO</u>
過氧化氫*	<u>H_2O_2</u>	氫氧化鈉	<u>NaOH</u>	氫氧化鈣	<u>$\text{Ca}(\text{OH})_2$</u>
硫酸*	<u>H_2SO_4</u>	碳酸氫鈉	<u>NaHCO_3</u>	碳酸鈣	<u>CaCO_3</u>
氯化氫*	<u>HCl</u>	碳酸鈉	<u>Na_2CO_3</u>	二氧化錳	<u>MnO_2</u>
硝酸*	<u>HNO_3</u>	硫代硫酸鈉	<u>$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$</u>	氧化鐵	<u>Fe_2O_3</u>
一氧化碳*	<u>CO</u>	氯化鎂	<u>MgCl_2</u>	氧化銅	<u>CuO</u>
二氧化碳*	<u>CO_2</u>	氧化鎂	<u>MgO</u>	硫酸銅	<u>CuSO_4</u>
乙醇*	<u>$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$</u>	碳酸鎂	<u>MgCO_3</u>	碳酸鋇	<u>BaCO_3</u>
乙酸*	<u>CH_3COOH</u>	氧化鋁	<u>Al_2O_3</u>	氯化鋇	<u>BaCl_2</u>
葡萄糖*	<u>$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$</u>	二氧化硫*	<u>SO_2</u>	氧化汞	<u>HgO</u>
蔗糖*	<u>$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$</u>	氯氣*	<u>Cl_2</u>	硫化鉛	<u>PbS</u>
氮氣*	<u>N_2</u>	氯化鉀	<u>KCl</u>	氫溴酸	<u>HBr</u>
氨氣*	<u>NH_3</u>	碘化鉀	<u>KI</u>	溴化銀	<u>AgBr</u>
氧氣*	<u>O_2</u>	硝酸鉀	<u>KNO_3</u>	鉻酸鉀	<u>K_2CrO_4</u>
臭氧*	<u>O_3</u>	氫氧化鉀	<u>KOH</u>	二鉻酸鉀	<u>$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$</u>