

金屬的氧化

(一)氧化和燃燒：

A、氧化：物質和【氧】化合的反應。例如：呼吸作用、鐵片生鏽、紙張燃燒.....。

B、燃燒：

- (1) 物質發生激烈的【氧化】作用，同時產生【光】和【熱】的現象。
- (2) 對氧活性【大】的物質易燃燒，而對氧活性【小】的物質則不易燃燒。
- (3) 燃燒是一種激烈的【化學】變化，也是【放熱】反應。

(二)金屬對氧的活性大小比較：

A、活性大的元素性質【活潑】、【容易】和氧結合、【容易】燃燒，形成的氧化物反而性質較【安定】。

B、活性小的元素性質【安定】、【不易】和氧結合、【不易】燃燒，所形成的氧化物性質較【不安定】。

	活性	安定性	和氧結合	燃燒		活性	安定性	和氧分離
元素	大				氧化物			
元素	小				氧化物			

C、有些金屬活性很大，容易【氧化】，使表面失去【光澤】，因此必須特別保存。

例如：鈉、鉀等鹼金族要保存在【礦物油】中。

【註】：礦物油包含石油、煤油、重油等沸點高的石油產品。

(1) 鹼金族元素活性大，比水輕，會跟水產生作用；

(2) 鹼金族能沉入石油中，石油不含氧元素，能避免鹼金族元素與氧接觸，導致氧化。

D、有些金屬活性很小，極不容易氧化，因此可以長期保存，而不變質。

例如：【金】、【鉑】等金屬在空氣中不易氧化，可用來作飾物或器皿。

E、有些物質活性很大，極易氧化，但是所形成的氧化物，由於質地緻密，保護內部的元素不再和氧接觸，以避免內部的金屬繼續氧化。例如：【鋅】、【鋁】。

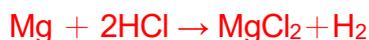
F、欲探討金屬對氧活性的大小，需比較金屬對氧【燃燒】的難易程度。

(三)金屬氧化的難易

A、鈉：最易燃燒，活性大，火焰呈【黃】色。燃燒後形成【Na₂O】，可全部溶解於水中，形成【NaOH】水溶液，呈【強鹼】性。使石蕊試紙呈【藍】色，酚紅指示劑成【紅】色，酚酞指示劑呈【紅】色。



B、鎂：活性【大】的金屬，燃燒時會產生【白】色強光；燃燒後形成【氧化鎂(MgO)】，可全部溶解於水中，形成【氫氧化鎂 Mg(OH)₂】水溶液，呈【強鹼】性。使石蕊試紙呈【藍】色，酚紅指示劑成【紅】色，酚酞指示劑呈【紅】色。



C、鋅：較不易燃燒，以酒精燈加熱時，有【黃綠】色火焰，但移去火源後燃燒即停止。

必須以針挑開表面的氧化物，使內部的金屬和氧接觸，才能繼續燃燒。燃燒後形成【氧化鋅(ZnO)】，只能部分溶解於水中，水溶液呈【弱鹼】性。氧化鋅的表面形成一層薄的緻密物質，可防內部的金屬繼續氧化。石蕊試紙呈【淡藍】色，酚紅指示劑成【淡紅】色，酚酞指示劑呈【淡紅】色。



D、銅：最難燃燒，加熱時沒有火焰；

燃燒後形成【黑】色的【氧化銅 CuO】，不能溶解，故水溶液為【中】性。

(四) 結論：

- (1)元素活性的大小：【Na】 > 【Mg】 > 【Zn】 > 【Cu】。
- (2)燃燒的難易程度：【Na】 > 【Mg】 > 【Zn】 > 【Cu】。
- (3)氧化物的安定性：【Na₂O】 > 【MgO】 > 【ZnO】 > 【CuO】。
- (4)鹼金屬的活性最大，在空氣中容易發生【氧化】而失去光澤，因此平常保存在【礦物油】中。
- (5)白金、黃金的活性最小，不容易氧化，因此製成飾品，可以長期保存。
- (6)鐵在空氣中，容易鏽蝕剝落，在潮濕的空氣中，更容易鏽蝕。
- (7)鋅和鋁在空氣中都容易氧化，但因為氧化物質地緻密，可以保護內部防止再繼續氧化。

元素	外觀	燃燒時焰色	氧化物	溶於水產物	酚紅	酸鹼性
鈉	銀白色金屬，質軟	色火焰			→	
鎂	銀白色金屬	強烈 光			→	
鋅	銀灰色金屬	色火焰			→	
硫	黃色固體(非金屬)	色火焰			→	
碳	黑色固體(非金屬)	色火焰			→	

- () 1.下列何者在空氣中表面生成精密的氧化物，可以防止內部銹蝕？
(A)鎂 (B)鋁 (C)鐵 (D)鉑
- () 2.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)鈉、鉀 (B)鎂、鈣 (C)鋁、鋅 (D)銅、錫。
- () 3.小葵點燃仙女棒，會有白色強光，則仙女棒中最有可能含有哪一種成分？
(A)碳粉 (B)鎂粉 (C)鋅粉 (D)硫粉。
- () 4.實驗室中常把鈉貯藏於石油中之理由是：
(A)鈉可與石油化合 (B)鈉對石油的活性較大 (C)可阻止與空氣接觸 (D)可增加與空氣接觸
- () 5.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)鈉、鉀 (B)鎂、鋁 (C)鋅、鋁 (D)銅、鐵。
- () 6.下列哪一種金屬材質所製成的飾品，較能恆久保存而不變質？
(A)鉑 (B)鎂 (C)鐵 (D)銅。
- () 7.下列哪一組金屬會浮在水面上？
(A)鈉、鉀 (B)鎂、鋁 (C)鋅、鐵 (D)銅、金。
- () 8.下列何者溶於水中時會呈酸性？
(A)二氧化碳 (B)氧化鎂 (C)氧化鈣 (D)氧化鈉。
- () 9.下列哪一組金屬常放在盛有石油的瓶中儲存？
(A)鈉、鉀 (B)鎂、鋁 (C)鋅、鐵 (D)銅、金。
- () 10.下列何種實驗用來探討金屬對氧的活性大小最理想？
(A)金屬光澤 (B)硬度 (C)酸鹼度 (D)燃燒的難易。
- () 11.汽水是将二氧化碳加壓溶入水中，因此推測汽水應呈
(A)鹼性 (B)中性 (C)酸性 (D)無法判定。
- () 12.所謂氧化反應是指物質與下列何者化合的化學變化？
(A)鈉 (B)氧 (C)銅 (D)水
- () 13.鎂帶燃燒時，火焰呈
(A)黃綠色 (B)紅色 (C)藍色 (D)白色。
- () 14.下列何者不屬於氧化反應？
(A)蠟燭燃燒 (B)鐵生鏽 (C)生物體內的呼吸作用 (D)植物的光合作用。
- () 15.小明取六種物質：鎂、鋅、銅、硫、磷、碳做活性大小實驗及氧化物的酸鹼性探討。由本實驗可知，金屬鎂、鋅、銅對氧的活性何者最大？
(A)鎂 (B)鋅 (C)銅 (D)無法比較。
- () 16.小明取六種物質：鎂、鋅、銅、硫、磷、碳做活性大小實驗及氧化物的酸鹼性探討問利用下列哪種實驗來探討金屬對氧活性的大小最理想？
(A)金屬光澤 (B)硬度 (C)酸鹼度 (D)燃燒的難易。
- () 17.下列各氧化物的水溶液，何者可使石蕊試紙呈紅色？
(A)氧化鐵 (B)氧化鋅 (C)二氧化碳 (D)氧化銅。
- () 18.下列何者在空氣中表面生成精密的氧化物，可以防止內部銹蝕
(A)鎂 (B)鋁 (C)鐵 (D)鉑。

- () 19. 已知下列元素對氧的活性大小為：鎂 > 碳 > 鐵 > 鉛 > 銅，試問下列敘述何者正確？
(A) 鎂帶能在二氧化碳中燃燒 (B) 鐵與氧化鎂共熱可產生金屬鎂
(C) 對氧的活性愈大，在自然界中愈易以元素狀態存在。
- () 20. 小明想要訂做一個傳家寶，你覺得用哪一種材料比較好？
(A) 金 (B) 鐵 (C) 鋁 (D) 鈉
- () 21. 小新家中收藏一件清末的鋁製佛像，而該佛像外表至今仍十分完好，試問該佛像不易鏽蝕的主要原因是什麼？
(A) 鋁對氧活性小，不易生銹 (B) 鋁對氧活性大，不易氧化 (C) 鋁的氧化物容易產生還原反應
(D) 鋁易氧化，但氧化鋁具有保護內部之作用。
- () 22. 實驗室中常把鈉儲藏於石油中的理由為
(A) 鈉可與石油化合 (B) 鈉對石油的活性較大
(C) 可阻止鈉與空氣接觸 (D) 可增加鈉與空氣接觸。
- () 23. 下列何者溶於水中會呈鹼性？
(A) 二氧化碳 (B) 氧化鎂 (C) 二氧化硫 (D) 氯化鈉。
- () 24. 鋅片燃燒時，火焰呈
(A) 黃綠色 (B) 紅色 (C) 藍色 (D) 白色。
- () 25. 欲使鐵生鏽的速率加快，下列哪一種方法有效？
(A) 保存在室溫以下的溫度 (B) 將鐵放在乾燥的空氣中 (C) 將鐵塗上油漆 (D) 將鐵削成細絲
- () 26. 鈉、鋅、銅在空氣中燃燒後，其產物溶解於水中，何者可使石蕊試紙呈現藍色？
(A) 銅、鋅 (B) 鈉、鋅 (C) 鈉、鋅、銅 (D) 鈉、銅。
- () 27. 有關鋅粉和紅磷在空氣中燃燒的實驗結果，下列敘述何者錯誤？
(A) 鋅粉燃燒的火焰呈黃綠色 (B) 紅磷燃燒時火焰呈黃白色且冒白煙
(C) 鋅粉的燃燒產物溶於水使廣用試紙呈紅橙色 (D) 紅磷的燃燒產物溶於水呈酸性。
- () 28. 下列哪一項不是氧化反應？
(A) 木材燃燒 (B) 鐵生銹 (C) 鋁在外表生成保護層 (D) 硫酸和氫氧化鈉反應。
- () 29. 大部分非金屬氧化物溶於水中，其水溶液之特性是
(A) 呈酸性，使藍色石蕊色紙變紅 (B) 呈鹼性，使紅色石蕊色紙變藍
(C) 可以助燃 (D) 呈中性，不使石蕊色紙變色。
- () 30. 下列哪一種元素可在二氧化碳中繼續燃燒？
(A) 碳 (B) 鋅 (C) 鉛 (D) 鎂。
- () 31. 下列哪一種金屬材質所製成的飾品，較不能恆久保存而不變質？
(A) 金 (B) 銀 (C) 鎂 (D) 鉑。
- () 32. 下列哪一組金屬最容易氧化，常放在盛有石油的瓶中儲存？
(A) 鈉、鉀 (B) 鎂、鋁 (C) 鋅、鐵 (D) 銅、金。
- () 33. 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) 鎂比碳更易與氧化合
(C) 碳可以把鎂還原 (D) 氧化鎂容易把碳氧化成二氧化碳。
- () 34. 下列哪一種元素燃燒後的產物溶於水，其水溶液使廣用試紙變藍色
(A) 鎂 (B) 硫 (C) 磷 (D) 碳。

- () 35. 鎂或硫在空氣中燃燒，產生光和熱的反應是一種
(A) 分解反應 (B) 氧化反應 (C) 中和反應 (D) 汽化反應
- () 36. 有關硫粉在空氣中燃燒的實驗結果，下列敘述何者正確？
(A) 燃燒的火焰呈黃色 (B) 硫的燃燒產物是一種黃色粉末
(C) 硫的燃燒產物是二氧化硫 (D) 硫的燃燒產物溶於水生成硫酸。
- () 37. 小鐵刀插進硫酸銅溶液中，刀面即漸漸附上一層暗紅色固體，此現象表示
(A) 銅的活性大於鐵 (B) 銅的活性等於鐵
(C) 銅的活性小於鐵 (D) 銅和鐵都是活潑的金屬元素。
- () 38. 小新家中收藏一件清末的鋁製佛像，而該佛像外表至今仍十分完好，試問該佛像不易鏽蝕的主要原因是什麼？
(A) 鋁對氧活性小，不易生鏽 (B) 鋁對氧活性大，不易氧化
(C) 鋁的氧化物容易產生還原反應 (D) 鋁易氧化，但氧化鋁具有保護內部之作用。
- () 39. 氧化鈣、氧化鈉、氧化鋅、氧化汞四者中，最不安定的是
(A) 氧化鈉 (B) 氧化汞 (C) 氧化鋅 (D) 氧化鈣。
- () 40. 小明取六種物質：鎂、鋅、銅、硫、磷、碳做活性大小實驗及氧化物的酸鹼性探討。實驗後欲清除燃燒匙上的燃燒產物等灰垢，可使用下列何種方法？
(A) 使用熱水煮沸，再用燈火燒紅 (B) 浸在清水中一段時間後用鐵錘敲擊
(C) 用氫氧化鈉沖洗後以刮勺刮除 (D) 用稀鹽酸浸泡數分鐘後再用清水沖洗。
- () 41. 已知甲、乙、丙三種不同的金屬，甲在空氣中緩慢氧化而鏽蝕，乙在空氣中加熱後仍保持原金屬光澤，丙需保存在石油中，以防止氧化，則甲、乙、丙三種金屬對氧的活性大小關係為何？
(A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 乙 > 丙 > 甲 (C) 丙 > 甲 > 乙 (D) 丙 > 乙 > 甲。
- () 42. 下列何者溶於水中時會呈中性？
(A) 二氧化碳 (B) 氧化鎂 (C) 氧化銅 (D) 氧化鈉。
- () 43. 有關鎂帶在空氣中燃燒的實驗結果，下列敘述何者正確？
(A) 燃燒的火焰呈黃色 (B) 鎂的燃燒產物是一種黑色粉末
(C) 鎂的燃燒產物是氧化鎂 (D) 鎂的燃燒產物溶於水生成氫氧化鎂。
- () 44. 燃燒時會冒白煙且火焰顏色呈黃白色的，是下列何種物質呢？
(A) 鎂帶 (B) 硫粉 (C) 紅磷 (D) 碳粉。
- () 45. 有關銅的敘述，下列何者正確？
(A) 銅在燃燒時，火焰呈黃色 (B) 銅的氧化物難溶於水
(C) 銅的氧化物使石蕊試紙變成藍色 (D) 銅的新切面在一分鐘內即失去金屬光澤。
- () 46. 校園內的鋁門窗比鐵欄杆不容易鏽蝕，是因為
(A) 鋁對氧的活性小，不容易生鏽 (B) 鋁對氧的活性大，不容易氧化
(C) 鋁的氧化物容易產生還原反應 (D) 鋁易氧化，但氧化鋁具有保護內部之作用。
- () 47. 鎂帶、硫磺、鋅粉、黑炭、紅磷，以上五種物質在空氣中燃燒後的生成物溶於水呈酸性共有幾項？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- () 48. 小明取六種物質：鎂、鋅、銅、硫、磷、碳做活性大小實驗及氧化物的酸鹼性探討。試問本實驗燃燒後的氧化物將其放入水中或通入水中，能使廣用試紙變成藍紫色的物質共有幾個呢？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

- () 49. 嘉嘉以燃燒匙取少量硫粉，用酒精燈點燃後，再放入氧氣瓶中燃燒。關於硫粉的燃燒情形，下列敘述何者正確？
(A) 燃燒的硫粉放入氧氣瓶中，火焰立即熄滅 (B) 黃色的硫粉，燃燒時產生黃色的火焰
(C) 硫粉燃燒產生的氣體，可使溼石蕊試紙變藍 (D) 硫粉燃燒的時候，會產生刺激性的臭味。
- () 50. 實驗室中通常把鈉貯藏於石油中，下列何者與此無關？
(A) 鈉的密度比石油大，可沉入石油中 (B) 在石油中可隔絕氧氣
(C) 石油不會與鈉反應 (D) 鈉沾石油後，較易燃燒。

1. 志偉取了三種非金屬、硫、紅磷、碳來進行燃燒實驗，試回答下列問題：

- () 1. 產生刺激性氣體的是哪一種？
(A) 硫 (B) 紅磷 (C) 碳。
- () 2. 暗紅色粉末是哪一種？
(A) 硫 (B) 紅磷 (C) 碳。
- () 3. 產生的氣體可使澄清石灰水混濁的是哪一種？
(A) 硫 (B) 紅磷 (C) 碳。

2. 至偉將硫於氧氣瓶中加熱燃燒，試回答下列問題：

- () 1. 硫在氧氣瓶中劇烈燃燒時，可見火焰呈何種顏色？
(A) 金黃色 (B) 紅色 (C) 藍紫色 (D) 綠色。
- () 2. 硫的氧化物為何？
(A) 一氧化硫 (B) 二氧化硫 (C) 硫酸 (D) 亞硫酸。
- () 3. 硫的氧化物溶於水後，下列何者為其水溶液的性質？
(A) 能使藍色石蕊試紙變紅色 (B) 呈鹼性 (C) 能使紅色石蕊試紙變藍色 (D) 呈中性。

3. 燃燒是一種劇烈的_____作用，同時會放出_____和_____。

4. 鈉、鋅、銅同時加熱，最易燃燒的是_____，其燃燒產物_____（填：不溶、能溶）於水，水溶液呈_____性，可使石蕊試紙呈_____色。

5. 美珠將鈉粒、鋅粉、銅箔分別置於燃燒匙內加熱，結果除了銅以外都能起火燃燒，將燃燒匙內物質加入水中以紅色石蕊試紙檢驗之，試回答下列問題：

- (1) 鈉、鋅、銅三者中起火燃燒的快慢順序由快至慢為_____。
- (2) 鈉燃燒時火焰呈_____色，鋅燃燒時火焰呈_____色。
- (3) 以石蕊試紙試驗呈現鹼性反應的是_____。

4. 鋁的活性_____於鐵，但是鋁較鐵不易生鏽，這是因為鋁的表面生成_____的保護層之故。

5. 對氧活性大的元素_____燃燒，對氧活性小的元素_____燃燒。（易或不易）

6. 凡_____元素與氧作用，則生成鹼性氧化物，其溶液呈_____性；_____元素與氧作用，則生成酸性氧化物，其溶液呈_____性。

7. 小明將等重的鎂帶、鐵片及銅片分別投入裝有 0.1M 鹽酸的試管中，比較其反應情況：

- (1) 三者與鹽酸反應以_____最劇烈；反應後生成_____氣，_____與鹽酸不反應。
- (2) 鎂、鐵、銅三者之活性，由大而小依次為_____。
- (3) 寫出鎂與鹽酸的反應方程式：_____。

8. 試就右列金屬鈉、鉀、金、鐵、鋅、鋁，回答下列問題：

- (1)在空氣中易氧化，通常需貯存在石油中的金屬是_____。
- (2)活性很小，長期曝露在空氣也不易銹蝕的是_____。
- (3)長期曝露在空氣中，會起氧化反應而銹蝕的是_____。
- (4)長期曝露在空氣中，會起氧化反應但不易銹蝕的是_____。
- (5)阿花想要打造一條項鍊，她應該以那一種金屬做材料？_____。

9. 試以化學方程式表示下列各反應：

- (1)鈉在空氣中燃燒：_____。
- (2)鋅在空氣中燃燒：_____。
- (3)銅被氧化：_____。
- (4)鈉的氧化物溶於水：_____。
- (5)鈉放入水中：_____。

10. 取鋅粒一粒，用稀鹽酸將燃燒匙洗淨作下列實驗：

- (1)將鋅粒置於燃燒匙內，加熱觀察是否著火？_____。
- (2)鋅粒燃燒之火焰呈_____色。
- (3)若鋅粒已經著火，將鋅粒移開火源，此時燃燒會有何變化？_____。
- (4)移開火源後，用針把熔化的鋅挑開外表，使裡面的鋅與空氣接觸，此時有何變化？_____。
- (5)將鋅之氧化物投入試管內攪拌，是否容易溶解？_____。
- (6)以紅色石蕊試紙投入(5)之試管內，則石蕊試紙變成_____色，表示溶液呈_____性。

11. 銅加熱時生成_____色_____；鋅加熱生成_____色火焰，產物為_____。

12. 鈉、鋅、鉛、銅、金等5種金屬，可燃燒者為_____；不能燃燒但能氧化者為_____。

13. 俗語說“真金不怕火煉”是因金對氧的活性很_____之故。