

# 常見化學反應方程式總表

## 目錄

1. 物質溶在水中解離類
2. 酸鹼中和類
3. 各種物質加酸後產生的結果
4. 各種物質加到水裡產生的結果
5. 燃燒類
6. 催化發酵類
7. 沉澱類
8. 加熱會分解類
9. 氧化還原類
10. 其它類

### 1. 物質溶在水中解離類

編號	化學反應方程式	說明
1	氯化鈣在水中解離成鈣離子跟氯離子	放熱
	$\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	
2	氯化鈉(食鹽)在水中解離成鈉離子和氯離子	吸熱
	$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	
3	硫酸在水中解離成氫離子和硫酸根離子	放熱
	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	
4	硝酸在水中解離成氫離子和硝酸根離子	放熱
	$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	
5	鹽酸在水中解離成氫離子和氯離子	放熱
	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	
6	醋酸在水中解離成氫離子和醋酸根離子	放熱
	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	
7	氫氧化鈉在水中解離成鈉離子和氫氧根離子	放熱
	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$	
8	氫氧化鉀在水中解離成鉀離子和氫氧根離子	放熱
	$\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$	

## 2. 酸鹼中和類

編號	化學反應方程式	說明
1	酸鹼中和通則	放熱
	酸 + 鹼 → 鹽 + 水	
2	硫酸加氫氧化鈉生成硫酸鈉和水	放熱
	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	
3	硫酸加氫氧化銨生成硫酸銨和水	放熱
	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	
4	鹽酸加氫氧化鈉生成氯化鈉和水	放熱
	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	
5	鹽酸加氫氧化鉀生成氯化鉀和水	放熱
	$\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	
6	醋酸加氫氧化鈉生成醋酸鈉和水	放熱
	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	
7	碳酸鈉加硫酸產生二氧化碳氣體	放熱。碳酸鈉俗稱蘇打，為弱鹼
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
8	碳酸鈉加鹽酸產生二氧化碳氣體	放熱
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	
9	碳酸氫鈉加鹽酸產生二氧化碳氣體	放熱。碳酸氫鈉俗稱小蘇打，為弱鹼
	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	

## 3. 各種物質加酸後產生的結果

編號	化學反應方程式	說明
1	大理石(碳酸鈣，灰石)加鹽酸產生二氧化碳氣體	放熱
	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	
2	碳酸鈉加硫酸產生二氧化碳氣體	放熱，也算酸鹼中和
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
3	碳酸鈉加鹽酸產生二氧化碳氣體	放熱，也算酸鹼中和
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	
4	碳酸氫鈉加鹽酸產生二氧化碳氣體	放熱，也算酸鹼中和
	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	
5	活性大的金屬加鹽酸或硫酸產生氫氣	放熱
	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	
	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	

	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$	
6	銅的活性小，不與大部分酸產生反應，但會與濃硝酸作用產生二氧化氮氣體	$\text{NO}_2$ 為紅棕色有毒氣體
	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{濃}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2\uparrow$	
7	銅的活性小，不與大部分酸產生反應，但會與稀硝酸作用產生一氧化氮氣體	$\text{NO}$ 為無色毒性低氣體
	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}\uparrow$	
8	硫代硫酸鈉加鹽酸的反應	
	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{S}\downarrow$	
9	鉻酸鉀加硫酸顏色由黃色變橙色	$\text{K}_2\text{CrO}_4$ 呈黃色， $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 呈橙色
	$2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$	

#### 4. 各種物質加到水裡產生的結果

編號	化學反應方程式	說明
1	活性極大的金屬鈉丟入水中會產生氫氣	放熱，活性不夠大的金屬像 Zn 需要加酸才能產生氫氣
	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$	
2	活性極大的金屬鉀丟入水中會產生氫氣	放熱
	$2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2\uparrow$	
3	氧化鈣溶於水中形成氫氧化鈣水溶液	放熱，CaO 俗稱生石灰，氫氧化鈣水溶液俗稱石灰水
	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	
4	氧化鎂與水反應生成氫氧化鎂	放熱，金屬氧化物溶於水常呈鹼性
	$\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$	
5	氧化鋅與水反應生成氫氧化鋅	放熱
	$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$	
6	氨水的製造是把氨氣灌到水裡面	放熱， $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ 俗稱為氨水
	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	
7	二氧化硫溶於水生成亞硫酸	放熱
	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	
8	二氧化碳溶於水生成碳酸	放熱
	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	
9	二氧化氮溶於水生成硝酸	
	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO} + 2\text{HNO}_3$	

#### 參考資料

常見物質對氧活性由大到小整理：

$\text{K} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{C} > \text{Zn} > \text{Cr} > \text{Fe} > \text{Sn} > \text{Pb} > \text{H} > \text{Cu} > \text{Hg} > \text{Ag} > \text{Pt} > \text{Au}$

## 5. 燃燒類

編號	化學反應方程式	說明
1	金屬鈉燃燒生成白色的氧化鈉	放熱
	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$	
2	金屬鎂燃燒生成氧化鎂	放熱
	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	
3	金屬鎂在二氧化碳中可以燃燒，燃燒時鎂會搶走二氧化碳中的氧	放熱
	$2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{C} + 2\text{MgO}$	
4	金屬銅燃燒生成氧化銅	放熱
	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	
5	金屬鋅燃燒生成氧化鋅	放熱
	$2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$	
6	硫粉燃燒生成二氧化硫	放熱
	$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	
7	碳燃燒生成二氧化碳	放熱
	$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	
8	碳在氧氣不足的情形下會生成一氧化碳	放熱
	$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$	
9	一氧化碳燃燒也可以生成二氧化碳	放熱
	$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$	
10	氫氣燃燒生成水	放熱
	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	
11	甲烷燃燒生成二氧化碳和水	放熱
	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
12	乙烷燃燒生成二氧化碳和水	放熱
	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	
13	丙烷燃燒生成二氧化碳和水	放熱
	$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	
14	甲醇燃燒生成二氧化碳和水	放熱
	$\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
15	氮氣與氧氣燃燒生成一氧化氮	吸熱
	$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$	

## 6. 催化發酵類

編號	化學反應方程式	說明
1	雙氧水經二氧化錳催化形成水和氧氣	放熱
	$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{二氧化錳}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$	
2	葡萄糖經酵母菌催化分解可製成酒精	放熱
	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酵母菌}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$	
3	酒精(乙醇)與空氣中的氧反應，經醋酸菌催化成醋酸	放熱
	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{醋酸菌}} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$	
4	乙酸 + 乙醇 → 乙酸乙酯 + 水 (有機酸加醇經濃硫酸催化後生成酯加水)	放熱
	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{濃硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$	
5	乙酸 + 正丁醇 → 乙酸正丁酯 + 水 (有機酸加醇經濃硫酸催化後生成酯加水)	
	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \xrightarrow{\text{濃硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O}$	
6	哈柏法製氨，在高溫高壓下以鐵粉做為催化劑	放熱
	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Fe}_2\text{O}_3, 500^\circ\text{C}, 500\text{atm}} 2\text{NH}_3$	

## 7. 沉澱類

編號	化學反應方程式	說明
1	氯化鈣溶液與碳酸鈉溶液混合會形成白色碳酸鈣沉澱	吸熱
	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$	
2	石灰水( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )通入二氧化碳會產生碳酸鈣沉澱	放熱
	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	
3	氯化鋇溶液加硫酸鈉溶液形成硫酸鋇沉澱和氯化鈉溶液	$\text{BaSO}_4$ 為白色沉澱
	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$	
4	鋇離子跟硫酸根離子產生硫酸鋇沉澱的離子方程式	此為 3 式真正發生化學反應的部份
	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow$	

## 8. 加熱會分解類

編號	化學反應方程式	說明
1	碳酸鈣(灰石)加熱至 800°C 時會分解成氧化鈣和二氧化碳	吸熱
	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$	
2	碳酸氫鈉加熱分解出二氧化碳	吸熱
	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	

## 9. 氧化還原類

編號	化學反應方程式	說明
1	鐵礦(氧化鐵)與一氧化碳反應生成鐵及二氧化碳	放熱，氧化鐵為氧化劑，一氧化碳為還原劑。
	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	
2	鐵礦(氧化鐵)與焦炭反應生成鐵及二氧化碳	吸熱，氧化鐵為氧化劑，焦炭還原劑。
	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	
3	鎂與氧化銅的氧化還原反應	放熱，Mg 為還原劑，MgO 為氧化劑。
	$\text{Mg} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{MgO}$	
4	氫與氧化銅反應生成水與銅	放熱，H <sub>2</sub> 為還原劑，CuO 為氧化劑。
	$\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$	
5	光合作用	吸熱，CO <sub>2</sub> 為氧化劑，H <sub>2</sub> O 為還原劑。
	$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$	
6	呼吸作用	放熱，O <sub>2</sub> 為氧化劑，C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> 為還原劑。
	$6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	

## 10. 其它類

編號	化學反應方程式	說明
1	純水電解成氫氣與氧氣	吸熱，電解 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HNO <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、NaOH、KOH 水溶液，相當於電解水
	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$	
2	純水電解時正極的化學方程式	電解時兩電極越靠近越好，因為(1)電流越大。(2)生成氣體越快。
	$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	
3	純水電解時負極的化學方程式	
	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\uparrow$	
4	電解 NaCl 水溶液	正極：產生 Cl <sub>2</sub> 負極：產生 H <sub>2</sub>
	$2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{NaCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)}\uparrow + \text{H}_{2(g)}\uparrow + 2\text{NaOH}_{(aq)}$	

5	電解 HCl 水溶液(鹽酸)	正極：產生 Cl <sub>2</sub> 負極：產生 H <sub>2</sub>
	$2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cl}_{2(\text{g})}\uparrow + \text{H}_{2(\text{g})}\uparrow$	
6	皂化反應	放熱
	$\begin{array}{ccccccc} \text{油脂} & + & \text{鹼} & \xrightarrow{\Delta} & \text{肥皂} & + & \text{甘油} \\ \text{(椰子油)} & & \text{(氫氧化鈉)} & & \text{(脂肪酸鈉)} & & \text{(丙三醇)} \end{array}$	
7		吸熱
	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
8		放熱
	$2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$	
9		放熱
	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$	
10		放熱
	$\text{Cl}_2 + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaCl}$	
11	二氧化碳加碳生成一氧化碳	吸熱
	$\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$	