

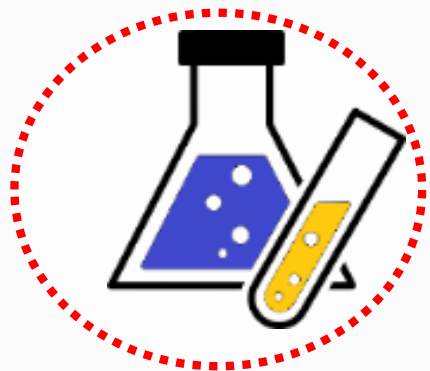
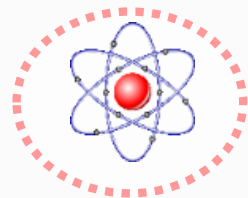


和平高中

HEPING HIGH SCHOOL

[www.hpsh.tp.edu.tw](http://www.hpsh.tp.edu.tw)

高中化學

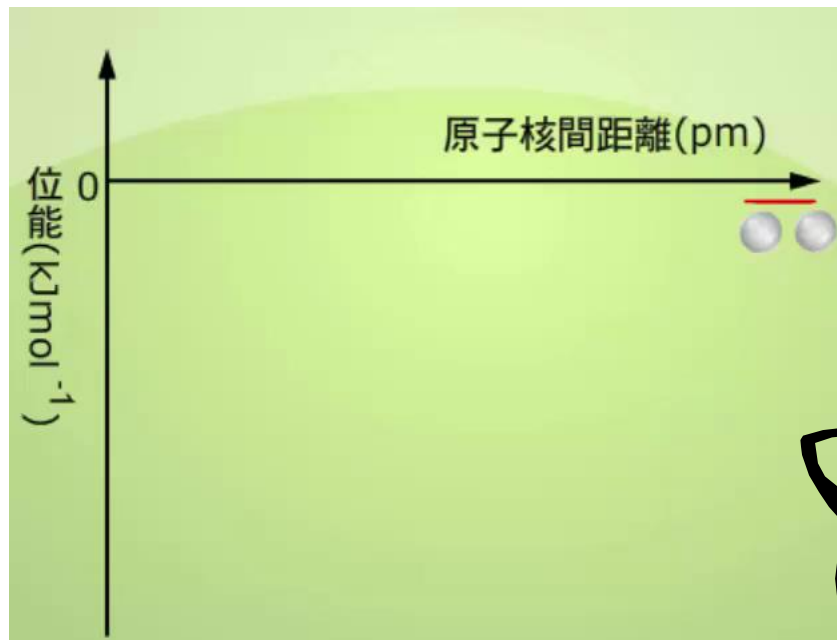
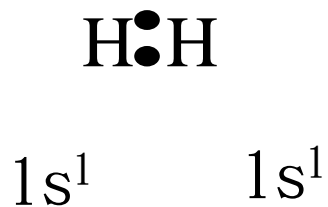


[共價鍵]

**HPSH**

# 共價分子的形成

➤ 氫分子的形成：



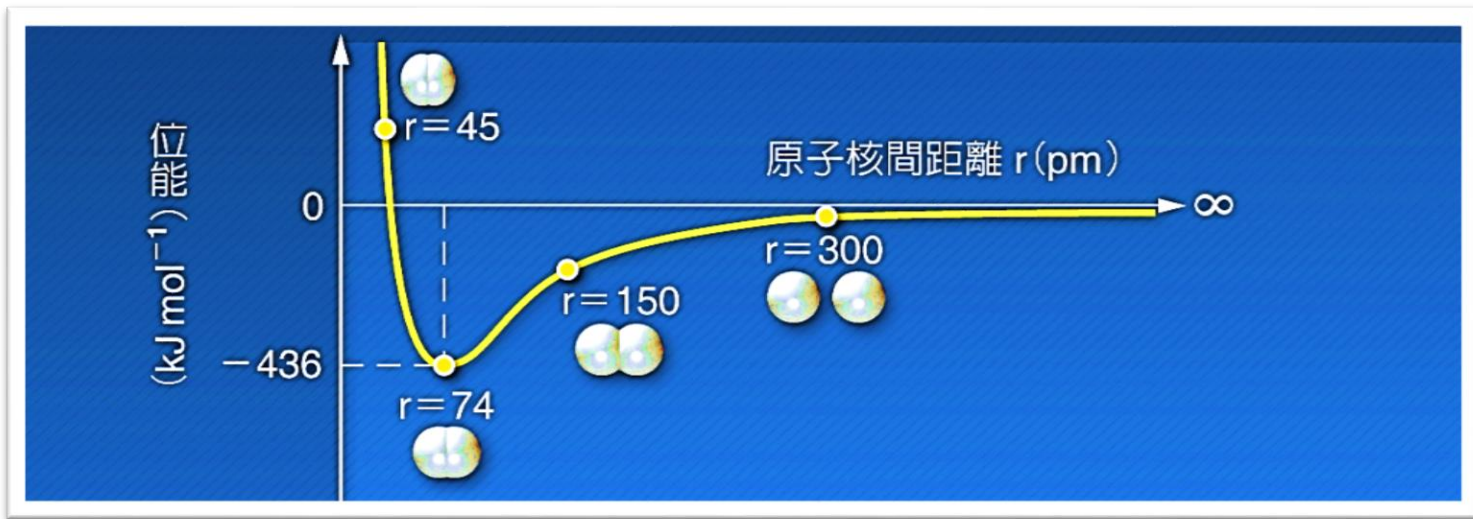
路易斯  
結構式

分子的形成  
能量變化

學習  
重點

共價鍵的  
鍵能比較

# 氫分子的形成



6. 若氫原子**繼續接近**，雖然價軌域重疊的部分更大，但因為兩原子核的距離太近，系統內的**斥力大增**，反而會使**位能大幅上揚**。

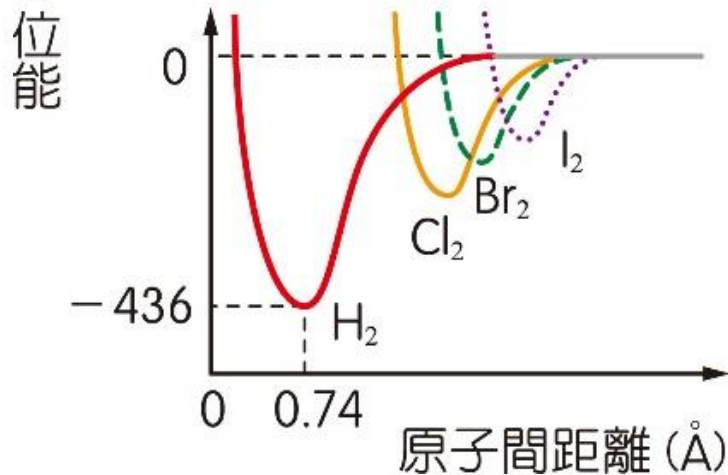
# 共價鍵的鍵能比較

- 由庫侖定律可估算，鍵能為  $U \propto \frac{Q_1 Q_2}{r}$ 。
- $Q_1 Q_2$  由鍵數 ( 鍵級 ) 來決定，通常鍵能大小為：
- 參鍵 > 雙鍵 > 單鍵。
- C—C < C=C < C≡C

共價鍵	C—C	C=C	C≡C
鍵長 (pm)	154	134	120
鍵能 (kJ / mol)	347	614	839

# 共價鍵的鍵能比較

- 由庫侖定律可估算，鍵能為  $U \propto \frac{Q_1 Q_2}{r}$ 。
- 當鍵數（鍵級）相同時，由  $r$ （鍵長）來決定。
- 通常  $r$  愈大者，其鍵能愈 小。
- 鍵長： $I_2 > Br_2 > Cl_2 > H_2$
- 鍵能： $I_2 < Br_2 < Cl_2 < H_2$



# 共價鍵的鍵能比較

- 鍵長 (  $r$  ) 為兩鍵結原子的原子核間 距離。
- 單鍵的鍵長為兩 原子半徑 和。

共價鍵	H—H	C—H	N—H	O—H	Cl—Cl	Br—Br	I—I	C—C	C=C	C≡C	O=O
鍵長 (pm)	74	110	98	94	198	228	266	154	134	120	121
鍵能 (kJ / mol)	436	413	391	467	239	193	149	347	614	839	495

# 路易斯結構式的畫法

算出價  
電子總  
數

步驟1.

畫出中心原  
子、外圍原  
子，中心原  
子與外圍原  
子間置一單  
鍵

步驟2.

先將電子給  
予外圍原子  
，使其滿足  
八隅體（H  
僅2個）

步驟3.

剩餘電子給  
中心原子不  
滿八隅體，  
把外圍原  
子電子給  
中心原子，  
成雙、參  
鍵

步驟4.



# 路易斯結構式的畫法 $\text{NF}_3$

$$5 + 7 \times 3 = 26$$

剩下電子 0

算出  
電子  
總數

步驟1

畫出中心  
原子、外圍  
原子，中心  
原子與外圍  
原子間置一  
鍵

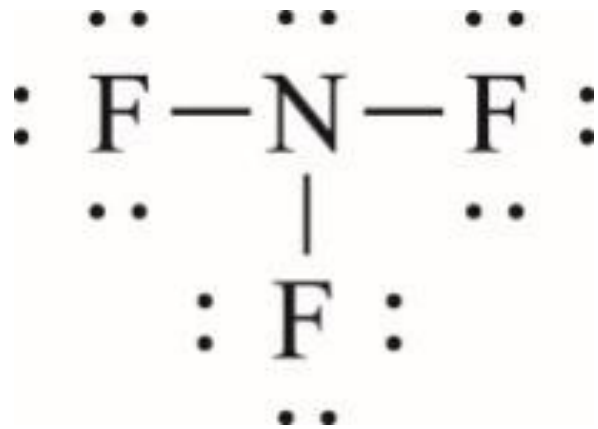
步驟2

先將電子  
予外圍原  
子，使其滿  
八隅體（  
僅2個）

步驟3

剩餘電子給  
中心原子不  
滿八隅體，  
把外圍原  
子電子給  
中心原子，  
成雙、參  
鍵

步驟4



# 路易斯結構式的畫法HCN

$$1 + 4 + 5 = 10$$

剩下電子 0

算出  
電  
子  
數

步驟1

畫出中心  
子、外圍  
子，中心  
子與外圍  
子間置一  
鍵

步驟2

先將電子  
予外圍原  
子，使其滿  
八隅體（  
僅2個）

步驟3

剩餘電子給  
中心原子不  
滿八隅體，  
把外圍原  
子電子給  
中心原子，  
成雙、參  
鍵

步驟4



# 路易斯結構式的畫法 $\text{CO}_3^{2-}$

$$4 + 6 \times 3 + 2 = 24$$

剩下電子 0

算出  
電子  
總數

步驟1

畫出中心  
原子、外圍  
原子，中心  
原子與外圍  
原子間置一  
鍵

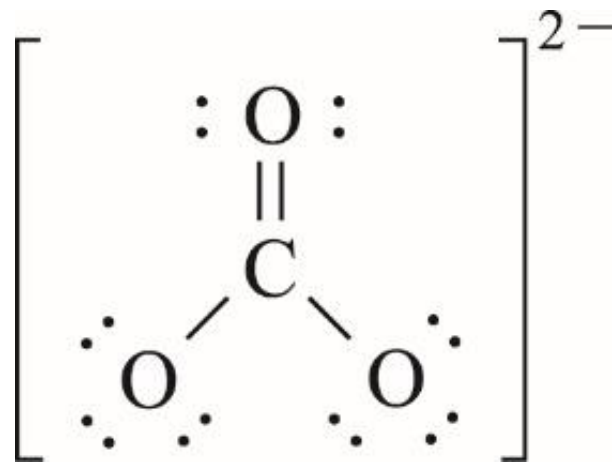
步驟2

先將電子  
予外圍原  
子，使其滿  
八隅體（  
僅2個）

步驟3

剩餘電子給  
中心原子不  
滿八隅體，  
把外圍原  
子電子給  
中心原子，  
成雙、參  
鍵

步驟4

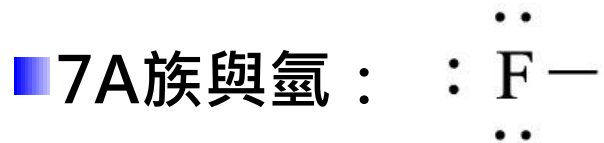
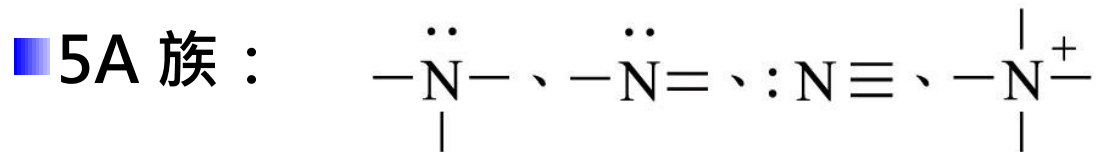
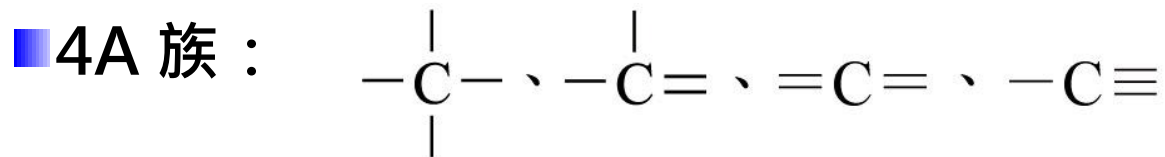


# 什麼是元素的鍵結量

氮為 5A 族元素，含有 5 個價電子，須再接受 3 個電子才能形成八隅體，故其鍵結量為 3。

# 常見元素的鍵結量

**nA** 族元素，含有 **n** 個價電子，須再接受 8-n 個電子才能形成八隅體，故其鍵結量為 8-n。



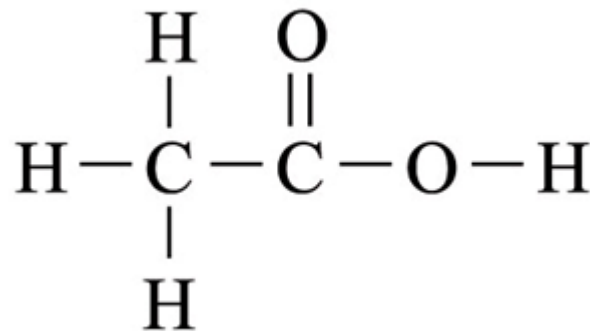
# 多中心化合物的路易斯結構

利用鍵結量，可輔助畫出物質的結構式。

■ 醋酸 (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) 分子的結構式

■ 鍵結量：

{	C : 4
	H : 1
	O : 2



## 路易斯 結構式

- 算出價電子總數利用八隅體原則，劃出鍵數
- 有機化合物利用鍵結量

## 重點 回顧

- 最低能量為鍵能
- 最低能量時兩原子核距離為鍵長

## 分子的形成 能量變化

$$\frac{Q_1 Q_2}{r}$$

- $Q_1 Q_2$  鍵數，參鍵 > 雙鍵 > 單鍵 能比較
- 通常  $r$  愈大者，其鍵能愈小

## 共價鍵的

