

# 化學 基礎講義

## 低限能與活化能

信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

## 6-4 低限能與活化能

### 6-4.1 碰撞學說

1. 意義：物質反應時，參與的粒子必須接近且互相碰撞，才能發生反應。
2. 反應發生的條件：
  - a. 反應粒子互相碰撞
  - b. 反應粒子具有足夠的動能
  - c. 粒子碰撞時必須有正確的「碰撞位向」
3. 有效碰撞與無效碰撞
  - a. 無效碰撞：互相碰撞的兩粒子，其動能不足或碰撞位向不適當，則兩粒子相互碰撞後不起反應，稱為無效碰撞。
  - b. 有效碰撞：互相碰撞的兩粒子，有足夠的動能及適當的碰撞位向，則兩粒子相互碰撞後即可發生反應，稱為有效碰撞。
4. 反應速率與有效碰撞的關係：

反應速率(R)正比於

  - (1) 「有效碰撞頻率」
  - (2) 碰撞頻率×有效碰撞「分率」
  - (3) 碰撞頻率×能量因素×位向因素

### 6-4.2 活化錯合物與活化能

1. 活化錯合物
  - a. 定義：當反應物粒子，具有足夠的能量，互相碰撞而引起反應，有些鍵快斷了但是還沒斷，新的鍵結快形成了但還沒形成，形成一種高能量，化學性質不穩定的暫時性錯合物，稱為活化錯合物。
  - b. 活化錯合物為過度狀態物種，可分解為生成物，亦可回復為反應物，此二過程均會放出能量

2. 活化能( $E_a$ )

a. 定義：反應物產生活化錯合物所需的能量，稱之為活化能。

b. 正反應活化能=活化錯合物位能-反應物位能

逆反應活化能=活化錯和物位能-生成物位能

3. 活化能與反應熱：

a.  $\Delta H$ =正反應活化能-逆反應活化能

b. 活化能大小不會影響反應熱之大小

4. 活化能與低限能：

低限能定義：發生有效碰撞所需的最低能量，稱為低限能。

★活化能的值與低限能相同但其意義不同，低限能是分子所具有的動能，活化能是反應要進行時所必須克服的位能障礙。

5. 活化能與反應速率：

活化能越大，反應速率越慢；活化能越小，反應速率越快。