

## Bài 26

# PHÂN LOẠI PHẢN ỨNG TRONG HOÁ HỌC VÔ CƠ

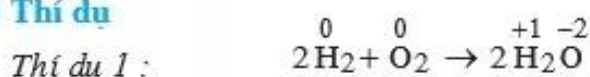
- Trong các loại phản ứng hoá học đã biết, số oxi hoá của các nguyên tố có thay đổi hay không ?
- Thế nào là phản ứng hoá học toả nhiệt, phản ứng hoá học thu nhiệt ?

Phản ứng hoá học có thể được phân loại theo nhiều cách. Chúng ta hãy làm quen với một vài cách phân loại phản ứng thường gặp trong hoá học vô cơ.

## I- PHẢN ỨNG CÓ SỰ THAY ĐỔI SỐ OXI HOÁ VÀ PHẢN ỨNG KHÔNG CÓ SỰ THAY ĐỔI SỐ OXI HOÁ

### 1. Phản ứng hoá hợp

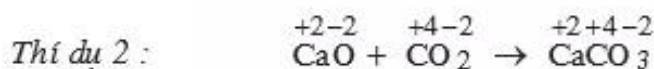
#### a) Thí dụ



Số oxi hoá của hiđro *tăng* từ 0 lên +1 ;

Số oxi hoá của oxi *giảm* từ 0 xuống -2.

Phản ứng này là phản ứng oxi hoá - khử.



Số oxi hoá của tất cả các nguyên tố *không thay đổi*.

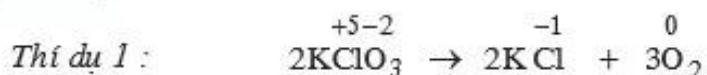
Đây không phải là phản ứng oxi hoá - khử.

#### b) Nhận xét

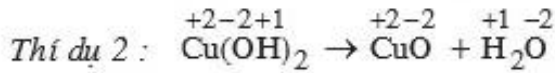
Trong phản ứng hoá hợp, số oxi hoá của các nguyên tố có thể thay đổi hoặc không thay đổi. Như vậy, phản ứng hoá hợp có thể là phản ứng oxi hoá - khử hoặc không phải là phản ứng oxi hoá - khử.

### 2. Phản ứng phân huỷ

#### a) Thí dụ



Số oxi hoá của oxi *tăng* từ - 2 lên 0 ;  
 Số oxi hoá của clo *giảm* từ +5 xuống -1.  
 Đây là phản ứng oxi hoá - khử.



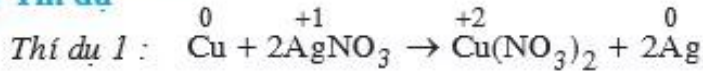
Số oxi hoá của tất cả các nguyên tố *không thay đổi*.  
 Đây không phải là phản ứng oxi hoá - khử.

### b) Nhận xét

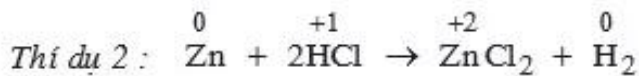
*Trong phản ứng phân huỷ, số oxi hoá của các nguyên tố có thể thay đổi hoặc không thay đổi. Như vậy, phản ứng phân huỷ có thể là phản ứng oxi hoá - khử hoặc không phải là phản ứng oxi hoá - khử.*

## 3. Phản ứng thế

### a) Thí dụ



Số oxi hoá của đồng *tăng* từ 0 lên +2 ;  
 Số oxi hoá của bạc *giảm* từ +1 xuống 0.  
 Đây là phản ứng oxi hoá - khử.



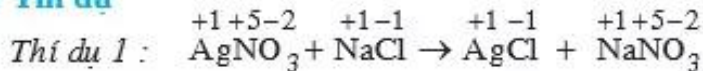
Số oxi hoá của kẽm *tăng* từ 0 lên +2 ;  
 Số oxi hoá của hiđro *giảm* từ +1 xuống 0.  
 Đây là phản ứng oxi hoá - khử.

### b) Nhận xét

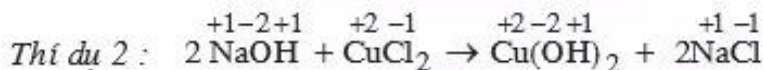
*Trong phản ứng thế, bao giờ cũng có sự thay đổi số oxi hoá của các nguyên tố. Các phản ứng thế là những phản ứng oxi hoá - khử.*

## 4. Phản ứng trao đổi

### a) Thí dụ



Số oxi hoá của tất cả các nguyên tố *không thay đổi*.  
 Đây không phải là phản ứng oxi hoá - khử.



Số oxi hoá của tất cả các nguyên tố *không thay đổi*.

Đây không phải là phản ứng oxi hoá – khử.

#### **b) Nhận xét**

*Trong phản ứng trao đổi, số oxi hoá của các nguyên tố không thay đổi. Các phản ứng trao đổi không phải là phản ứng oxi hoá – khử.*

### **5. Kết luận**

Dựa vào *sự thay đổi số oxi hoá*, có thể chia phản ứng hoá học thành hai loại :

– *Phản ứng hoá học có sự thay đổi số oxi hoá (phản ứng oxi hoá – khử).*

Phản ứng thế, một số phản ứng hoá hợp và một số phản ứng phân huỷ thuộc loại phản ứng hoá học này.

– *Phản ứng hoá học không có sự thay đổi số oxi hoá (phản ứng không phải oxi hoá – khử).*

Phản ứng trao đổi, một số phản ứng hoá hợp và một số phản ứng phân huỷ thuộc loại phản ứng hoá học này.

## **II - PHẢN ỨNG TOẢ NHIỆT VÀ PHẢN ỨNG THU NHIỆT**

Các biến đổi hoá học đều có kèm theo sự toả ra hay sự hấp thụ năng lượng. Năng lượng kèm theo phản ứng hoá học thường ở dạng nhiệt.

### **1. Định nghĩa**

*Phản ứng toả nhiệt là phản ứng hoá học giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.*

Thí dụ : Phản ứng đốt cháy xăng dầu, cung cấp năng lượng để vận hành xe cộ, máy móc,...

*Phản ứng thu nhiệt là phản ứng hoá học hấp thụ năng lượng dưới dạng nhiệt.*

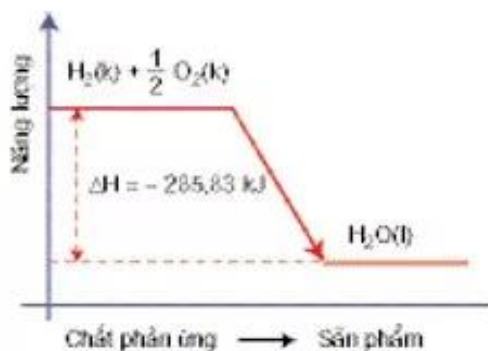
Thí dụ : Khi sản xuất vôi, người ta phải liên tục cung cấp năng lượng dưới dạng nhiệt để thực hiện phản ứng phân huỷ đá vôi.

### **2. Phương trình nhiệt hoá học**

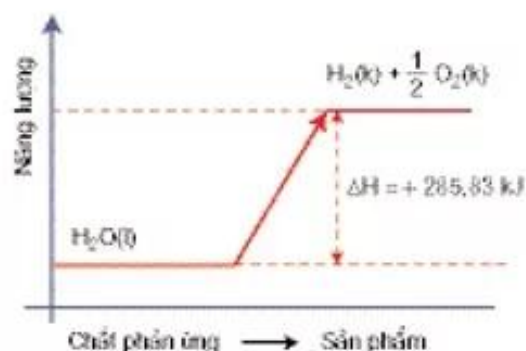
Để chỉ lượng nhiệt kèm theo mỗi phản ứng hoá học, người ta dùng đại lượng *nhiệt phản ứng*, kí hiệu là  $\Delta H$ .

Phản ứng toả nhiệt thì các chất phản ứng phải mất bớt năng lượng, vì thế  $\Delta H$  có giá trị âm ( $\Delta H < 0$ ). Ngược lại, ở phản ứng thu nhiệt, các chất phản ứng phải lấy thêm năng lượng để biến thành các sản phẩm, vì thế  $\Delta H$  có giá trị dương ( $\Delta H > 0$ ) (hình 4.1 và hình 4.2).





Hình 4.1. Phản ứng tỏa nhiệt có  $\Delta H < 0$

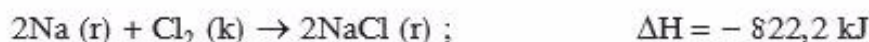


Hình 4.2. Phản ứng thu nhiệt có  $\Delta H > 0$

Nhiệt phản ứng tính bằng kJ

Phương trình hoá học có ghi thêm giá trị  $\Delta H$  và trạng thái của các chất được gọi là *phương trình nhiệt hoá học*.

Thí dụ :

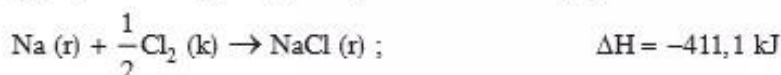


Giá trị  $\Delta H = - 822,2 \text{ kJ}$  có nghĩa là khi tạo nên 2 mol NaCl từ kim loại Na và khí  $\text{Cl}_2$ , phản ứng thoát ra 822,2 kJ<sup>(\*)</sup>.

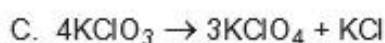
## BÀI TẬP

- Trong các phản ứng hoá hợp dưới đây, phản ứng nào là phản ứng oxi hoá - khử ?
  - $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
  - $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
  - $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
  - $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$
- Trong các phản ứng phân huỷ dưới đây, phản ứng nào *không phải* là phản ứng oxi hoá - khử ?
  - $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
  - $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

(\*) Người ta cũng viết phương trình trên dưới dạng :



Giá trị  $-411,1 \text{ kJ}$  của  $\Delta H$  có nghĩa là khi tạo nên 1 mol (58,5 g) muối NaCl từ kim loại Na và khí clo, phản ứng thoát ra một lượng nhiệt là 411,1 kJ



3. Cho bảng tóm tắt dưới đây :

Phản ứng	Sơ đồ	Thí dụ về phản ứng trong đó	
		có sự thay đổi số oxi hoá	không có sự thay đổi số oxi hoá
Hoá hợp	$A + B \rightarrow AB$		
Phân huỷ	$AB \rightarrow A + B$		
Thế	$AB + C \rightarrow AC + B$		
Trao đổi	$AB + CD \rightarrow AD + CB$		

Hãy điền các thí dụ vào ô trống, mỗi ô ghi hai phương trình hoá học (nếu có) không trùng với các phản ứng trong bài học, có ghi rõ số oxi hoá của các nguyên tố. Để trống các ô không có phản ứng thích hợp.

4. Người ta có thể tổng hợp được amoniac ( $\text{NH}_3$ ) từ khí nitơ và khí hiđro.
- Viết phương trình hoá học.
  - Số oxi hoá của các nguyên tố biến đổi như thế nào trong phản ứng hoá học đó ?
5. a) Viết phương trình hoá học của những biến đổi sau :
- Sản xuất vôi sống bằng cách nung đá vôi.
  - Cho vôi sống tác dụng với nước (tôi vôi).
- Số oxi hoá của các nguyên tố trong những phản ứng trên có biến đổi không ?
6. Glixerol trinitrat là chất nổ đinamit. Đó là một chất lỏng có công thức phân tử  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$ , rất không bền, bị phân huỷ tạo ra  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  và  $\text{O}_2$ .
- Viết phương trình hoá học của phản ứng phân huỷ glixerol trinitrat.
  - Hãy tính thể tích khí sinh ra khi làm nổ 1 kg chất nổ này. Biết rằng ở điều kiện phản ứng, 1 mol khí có thể tích là 50 lít.
7. Hợp chất A (không chứa clo) cháy được trong khí clo tạo ra nitơ và hiđro clorua.
- Xác định công thức phân tử của khí A, biết rằng tỉ lệ giữa thể tích khí clo tham gia phản ứng và thể tích nitơ tạo thành là 3 : 1.
  - Viết phương trình hoá học của phản ứng giữa A và clo.
  - Tính số oxi hoá của tất cả các nguyên tố trước và sau phản ứng.
8. Cho ba thí dụ về phản ứng tỏa nhiệt và ba thí dụ về phản ứng thu nhiệt.