

CHUYÊN ĐỀ: PHẢN ỨNG HÓA HỢP

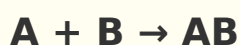
Phản ứng hóa hợp là một trong những loại phản ứng hóa học cơ bản và quan trọng nhất, xuất hiện xuyên suốt chương trình Hóa học phổ thông. Chuyên đề này sẽ tổng hợp đầy đủ kiến thức từ định nghĩa, đặc điểm, phân loại đến các ứng dụng thực tiễn, giúp học sinh nắm vững nền tảng về loại phản ứng này.

I. Định nghĩa và Đặc điểm của Phản ứng Hóa hợp

1. Định nghĩa

Phản ứng hóa hợp là phản ứng hóa học trong đó chỉ có **một chất mới (sản phẩm)** được tạo thành từ **hai hay nhiều chất ban đầu (chất tham gia)**.

Công thức tổng quát:



Hoặc dạng phức tạp hơn:



Trong đó A, B, C là các chất ban đầu và AB, X là chất sản phẩm duy nhất.

Ví dụ minh họa:

- Đốt cháy hydro trong không khí tạo ra nước:



- Nung nóng sắt và lưu huỳnh tạo ra sắt(II) sunfua:



2. Đặc điểm chung

Phản ứng hóa hợp có một số đặc điểm nổi bật sau:

- **Số lượng chất sản phẩm:** Luôn luôn chỉ có một chất sản phẩm được tạo thành. Đây là dấu hiệu nhận biết đặc trưng nhất của phản ứng hóa hợp.
- **Thường là phản ứng oxi hóa - khử:** Rất nhiều phản ứng hóa hợp là phản ứng oxi hóa - khử, trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố.
Ví dụ: Trong phản ứng $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$, số oxi hóa của Mg thay đổi từ 0 lên +2, của O thay đổi từ 0 xuống -2.
- **Thường tỏa nhiệt (Exothermic):** Đa số các phản ứng hóa hợp đều giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt và ánh sáng. Quá trình đốt cháy nhiên liệu là ví dụ điển hình.
Ví dụ: Đốt than (cacbon) trong không khí: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Nhiệt}$.

II. Phân loại các dạng Phản ứng Hóa hợp thường gặp

Dựa vào bản chất của các chất tham gia, ta có thể chia phản ứng hóa hợp thành các loại chính sau:

1. Đơn chất tác dụng với đơn chất

a. Kim loại tác dụng với Oxi

Hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt, Ag) đều phản ứng với oxi khi đun nóng để tạo thành oxit bazơ.

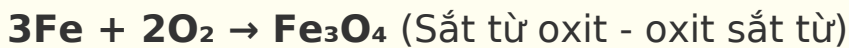
Công thức: Kim loại + $\text{O}_2 \rightarrow$ Oxit bazơ

Ví dụ:

- Đốt dây magie trong không khí cho ngọn lửa sáng chói:



- Đốt dây sắt trong khí oxi:



- Natri cháy trong không khí:



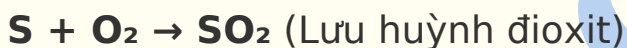
b. Phi kim tác dụng với Oxi

Nhiều phi kim cháy trong oxi tạo thành oxit axit.

Công thức: Phi kim + O₂ → Oxit axit

Ví dụ:

- Đốt lưu huỳnh trong không khí có ngọn lửa màu xanh:



- Đốt photpho đỏ trong oxi tạo khói trắng dày đặc:



c. Kim loại tác dụng với phi kim khác

Kim loại tác dụng với các phi kim như Cl₂, S, Br₂,... tạo thành muối.

Công thức: Kim loại + Phi kim → Muối

Ví dụ:

- Đưa dây sắt nóng đỏ vào bình khí clo:



- Nhôm tác dụng với brom:



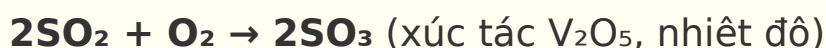
2. Hợp chất tác dụng với đơn chất

Đây là trường hợp một hợp chất kết hợp với một đơn chất để tạo ra một sản phẩm duy nhất.

Công thức: Hợp chất + Đơn chất → Hợp chất mới

Ví dụ:

- Oxi hóa lưu huỳnh đioxit để sản xuất axit sunfuric:



- Oxi hóa cacbon monoxit:



3. Hợp chất tác dụng với hợp chất

a. Oxit bazơ tác dụng với nước

Chỉ các oxit bazơ của kim loại kiềm (Li, Na, K,...) và một số kim loại kiềm thổ (Ca, Ba, Sr) mới tác dụng với nước để tạo thành dung dịch bazơ (kiềm).

Công thức: Oxit bazơ (tan) + H₂O → Bazơ (kiềm)

Ví dụ:

- Hòa tan canxi oxit (vôi sống) vào nước (tôi vôi):



- Hòa tan natri oxit vào nước:



b. Oxit axit tác dụng với nước

Nhiều oxit axit tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit tương ứng (trừ SiO_2).

Công thức: Oxit axit + H_2O → Axit

Ví dụ:

- Sục khí lưu huỳnh trioxit vào nước:



- Hòa tan điphotpho pentaoxit vào nước:



- Sục khí cacbonic vào nước (phản ứng thuận nghịch):



c. Oxit bazơ tác dụng với Oxit axit

Phản ứng này tạo ra muối.

Công thức: Oxit bazơ + Oxit axit → Muối

Ví dụ:

- Canxi oxit hấp thụ khí cacbonic:



- Natri oxit tác dụng với lưu huỳnh đioxit:



Bảng tóm tắt các loại phản ứng hóa hợp

Loại phản ứng	Chất tham gia	Sản phẩm	Ví dụ
Đơn chất + Đơn chất	Kim loại + Oxi	Oxit bazơ	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
	Phi kim + Oxi	Oxit axit	$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
	Kim loại + Phi kim	Muối	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
Hợp chất + Hợp chất	Oxit bazơ + Nước	Bazơ	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
	Oxit axit + Nước	Axit	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
	Oxit bazơ + Oxit axit	Muối	$\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

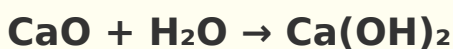
III. Ý nghĩa và Ứng dụng của Phản ứng Hóa hợp

Phản ứng hóa hợp có vai trò vô cùng quan trọng trong cả công nghiệp và đời sống hàng ngày.

- **Trong công nghiệp:**
 - **Sản xuất axit sunfuric (H_2SO_4):** Giai đoạn quan trọng nhất là oxi hóa SO_2 thành SO_3 , sau đó hợp nước. Đây là hóa chất cơ bản hàng đầu thế giới.
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$



- **Sản xuất vôi tôi (Ca(OH)_2):** Vôi sống (CaO) được hóa hợp với nước để tạo vôi tôi, một vật liệu xây dựng quan trọng.



- **Tổng hợp amoniac (NH_3):** Từ nitơ và hydro trong quá trình Haber-Bosch, là tiền đề cho sản xuất phân đạm.



• Trong đời sống:

- **Sự cháy:** Hầu hết các quá trình đốt cháy nhiên liệu như than, củi, xăng, dầu, gas... để tạo ra năng lượng (nhiệt, ánh sáng) đều là phản ứng hóa hợp với oxi.

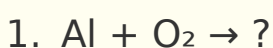
- **Sự gỉ sét của kim loại:** Sắt trong không khí ẩm bị oxi hóa tạo thành gỉ sắt, là một quá trình hóa hợp phức tạp.

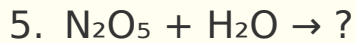
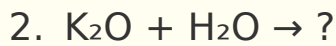


- **Hô hấp tế bào:** Quá trình cơ thể chuyển hóa glucose thành năng lượng cũng có thể xem là một chuỗi các phản ứng oxi hóa phức tạp, tương tự phản ứng hóa hợp với oxi.

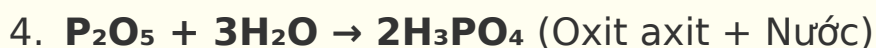
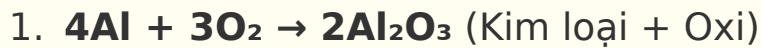
IV. Bài tập vận dụng

Bài 1: Hoàn thành và cân bằng các phương trình hóa học sau, cho biết chúng thuộc loại phản ứng hóa hợp nào.





Lời giải:



Bài 2: Từ những chất cho sẵn: Na, S, O₂, H₂O, Fe₂O₃, CO₂, hãy viết các phương trình phản ứng hóa học có thể xảy ra.

Lời giải:

Các phương trình có thể có:

