

Tổng hợp kiến thức về Kim loại và Phi kim (Hóa học 9)

Tài liệu này cung cấp một cái nhìn tổng quan và chi tiết về các tính chất hóa học cơ bản của kim loại, phi kim, cùng với dãy hoạt động hóa học của kim loại - một công cụ quan trọng để xét các phản ứng hóa học.

I. Tính chất hóa học chung của Kim loại

Kim loại có một số tính chất hóa học đặc trưng, chủ yếu là do xu hướng dễ nhường electron để tạo thành ion dương.

1. Tác dụng với phi kim

Hầu hết các kim loại đều có khả năng phản ứng với phi kim (đặc biệt là oxi và clo) ở nhiệt độ cao để tạo thành oxit hoặc muối.

a. Tác dụng với oxi

Nhiều kim loại phản ứng với oxi tạo thành oxit. Phản ứng thường xảy ra ở nhiệt độ cao (đốt cháy), trừ các kim loại hoạt động mạnh như K, Na, Ca...

- **Công thức tổng quát:** Kim loại + $O_2 \rightarrow$ Oxit
- **Ví dụ 1:** Sắt cháy trong oxi tạo ra oxit sắt từ.



- **Ví dụ 2:** Đồng tác dụng với oxi khi đun nóng tạo thành đồng(II) oxit màu đen.



- **Ví dụ 3:** Magie cháy sáng chói trong không khí.



b. Tác dụng với phi kim khác (clo, lưu huỳnh,...)

Kim loại tác dụng với nhiều phi kim khác tạo thành muối. Khi tác dụng với phi kim mạnh như clo, kim loại thường thể hiện hóa trị cao nhất.

- **Công thức tổng quát:** Kim loại + Phi kim $\rightarrow$ Muối

- **Ví dụ 1:** Sắt tác dụng với khí clo tạo ra sắt(III) clorua.



- **Ví dụ 2:** Natri tác dụng với lưu huỳnh khi đun nóng.



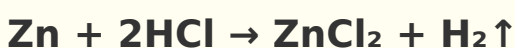
2. Tác dụng với dung dịch axit (HCl, H₂SO₄ loãng)

Các kim loại đứng trước Hidro (H) trong dãy hoạt động hóa học có khả năng phản ứng với các dung dịch axit thông thường như HCl, H₂SO₄ loãng để giải phóng khí hidro.

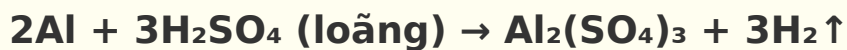
- **Công thức tổng quát:** Kim loại (trước H) + Axit $\rightarrow$ Muối + H₂ ↑

- **Lưu ý:** Các kim loại đứng sau H như Cu, Ag, Au, Pt không phản ứng với các axit này.

- **Ví dụ 1:** Kẽm tác dụng với dung dịch axit clohidric.



- **Ví dụ 2:** Nhôm tác dụng với dung dịch axit sunfuric loãng.



- **Ví dụ 3:** Đồng không phản ứng với dung dịch HCl.



3. Tác dụng với dung dịch muối

Kim loại hoạt động mạnh hơn (trừ các kim loại tan trong nước như K, Na, Ca...) có thể đẩy kim loại hoạt động yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của nó.

- **Công thức tổng quát:** Kim loại mạnh + Dung dịch muối (của kim loại yếu hơn) → Muối mới + Kim loại mới (yếu hơn)

- **Ví dụ 1:** Sắt đẩy đồng ra khỏi dung dịch đồng(II) sunfat.



- **Ví dụ 2:** Đồng đẩy bạc ra khỏi dung dịch bạc nitrat.



- **Ví dụ 3:** Đồng không thể đẩy sắt ra khỏi dung dịch sắt(II) sunfat vì đồng yếu hơn sắt.



II. Dãy hoạt động hóa học của Kim loại

Dãy hoạt động hóa học là một dãy các kim loại được sắp xếp theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hóa học.

1. Dãy hoạt động hóa học

**K → Na → Ca → Mg → Al → Zn → Fe → Ni → Sn → Pb → (H) → Cu → Hg → Ag
→ Pt → Au**

- **Chiều mũi tên:** Mức độ hoạt động hóa học giảm dần.
- **Mẹo ghi nhớ:** Khi Nao Cần May Áo Záp Sắt, Nhìn Sang Phố Hỏi Cửa Hàng Á Phi Âu.

2. Ý nghĩa của dãy hoạt động hóa học

Dãy hoạt động hóa học cung cấp thông tin quan trọng để dự đoán chiều hướng của các phản ứng hóa học.

1. **Mức độ hoạt động của kim loại:** Kim loại đứng trước hoạt động hóa học mạnh hơn kim loại đứng sau. Ví dụ: Mg hoạt động mạnh hơn Fe, Fe hoạt động mạnh hơn Cu.
2. **Phản ứng với nước:** Các kim loại đứng trước Mg (K, Na, Ca) phản ứng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành dung dịch bazơ và giải phóng khí hiđro.
Ví dụ: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
3. **Phản ứng với dung dịch axit (HCl, H₂SO₄ loãng):** Các kim loại đứng trước (H) phản ứng được với dung dịch axit này để giải phóng khí H₂.
Ví dụ: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (loãng)} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$. Trong khi đó, $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (loãng)} \rightarrow$ không phản ứng.
4. **Phản ứng với dung dịch muối:** Kim loại đứng trước (trừ K, Na, Ca...) đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối của nó.
Ví dụ: $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$. Vì Zn đứng trước Cu.

III. Tính chất hóa học chung của Phi kim

Phi kim có xu hướng nhận thêm electron để tạo thành ion âm, thể hiện tính oxi hóa.

1. Tác dụng với kim loại

Nhiều phi kim tác dụng với kim loại tạo thành muối hoặc oxit.

- **Công thức tổng quát:** Phi kim + Kim loại → Muối / Oxit

- **Ví dụ 1:** Khí clo tác dụng với natri.



- **Ví dụ 2:** Oxi tác dụng với magie.



2. Tác dụng với hiđro

Nhiều phi kim hoạt động (oxi, clo,...) tác dụng với hiđro tạo thành hợp chất khí. Hợp chất khí này tan trong nước có thể tạo thành dung dịch axit.

- **Công thức tổng quát:** Phi kim + H_2 → Hợp chất khí

- **Ví dụ 1:** Hiđro cháy trong khí clo tạo ra khí hiđro clorua.



- **Ví dụ 2:** Hiđro tác dụng với lưu huỳnh.



3. Tác dụng với oxi

Nhiều phi kim tác dụng với oxi tạo thành oxit axit.

- **Công thức tổng quát:** Phi kim + O₂ → Oxit axit
- **Ví dụ 1:** Lưu huỳnh cháy trong oxi với ngọn lửa màu xanh.
$$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \text{ (điều kiện t}^\circ\text{)}$$
- **Ví dụ 2:** Photpho đỏ cháy trong oxi tạo khói trắng dày đặc.
$$4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5 \text{ (điều kiện t}^\circ\text{)}$$

4. Mức độ hoạt động của phi kim

Mức độ hoạt động của phi kim cũng giảm dần theo một trật tự nhất định, ví dụ: F > O > Cl > Br > I > S > P... Phi kim mạnh hơn có thể đẩy phi kim yếu hơn ra khỏi dung dịch muối của nó.

- **Ví dụ:** Sục khí clo vào dung dịch natri bromua.
$$\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Br}_2 \text{ (Dung dịch chuyển sang màu vàng nâu của brom)}$$

IV. Bảng so sánh Kim loại và Phi kim

Tiêu chí	Kim loại	Phi kim
Xu hướng electron	Dễ nhường electron (tạo ion dương). Thể hiện tính khử.	Dễ nhận electron (tạo ion âm). Thể hiện tính oxi hóa.
Tác dụng với Oxi	Tạo ra oxit bazơ (hầu hết) hoặc oxit lưỡng tính. Ví dụ: $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$.	Tạo ra oxit axit (hầu hết). Ví dụ: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$.
Tác dụng với Axit (loãng)	Kim loại đứng trước H phản ứng tạo muối và khí H_2 . Ví dụ: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$.	Hầu như không phản ứng.
Tác dụng với Kim loại	Kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối.	Phản ứng với nhiều kim loại tạo thành muối hoặc oxit. Ví dụ: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$.
Tác dụng với Hidro	Chỉ kim loại rất mạnh (K, Na, Ca) tác dụng trực tiếp tạo thành hidrua.	Nhiều phi kim tác dụng tạo hợp chất khí. Ví dụ: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$.