BÀI GIẢNG: SƠ LƯỢC VỀ PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ
CHUYÊN ĐỀ: PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ. PIN ĐIỆN VÀ ĐIỆN PHÂN
MÔN: HÓA HỌC 12
GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Xác định được số oxi hóa*
- ✓ *Cân bằng được một số phản ứng oxi hóa – khử*
- ✓ *Nêu được một số vai trò thực tiễn của phản ứng oxi hóa – khử.*

I. SỐ OXI HÓA

Nguyên tắc: Cặp electron khi tham gia liên kết thuộc hẳn về nguyên tử có độ âm điện lớn hơn.

Quy tắc 1: Trong đơn chất, số oxi hóa của các nguyên tử bằng 0.

Quy tắc 2: Trong hợp chất, số oxi hóa của hydrogen thường là +1 và oxygen thường là -2. Các kim loại điển hình có số oxi hóa dương và có giá trị bằng electron hóa trị.

Quy tắc 3: Trong hợp chất, tổng số oxi hóa của các nguyên tố bằng 0 (có nhân chỉ số).

Quy tắc 4: Trong ion đơn nguyên tử, số oxi hóa của nguyên tố bằng điện tích của ion đó. Trong ion đa nguyên tử, tổng số oxi hóa của các nguyên tố bằng điện tích của ion đó (có nhân chỉ số).

Xác định số oxi hóa của Fe và S trong các chất sau:

a. $\overset{0}{Fe}, \overset{+2}{Fe}O, \overset{+3}{Fe_2}O_3, \overset{+3}{Fe}(OH)_3, \overset{+8/3}{Fe_3}O_4$

b. $\overset{0}{S}, \overset{-2}{H_2S}, \overset{+4}{S}O_2, \overset{+6}{S}O_3, \overset{+6}{H_2S}O_4, \overset{+4}{Na_2S}O_3, \overset{+6}{S}O_4^{2-}, \overset{-2}{HS^-}$

II. CHẤT KHỬ, CHẤT OXI HÓA, PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ

Chất khử là chất nhường electron, chất oxi hóa là chất nhận electron.

Quá trình oxi hóa là quá trình nhường electron của chất khử

Quá trình khử là quá trình nhận electron của chất oxi hóa.

Ví dụ: $C + HNO_3 \longrightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

$$\overset{0}{C} + H\overset{+5}{N}O_3 \longrightarrow \overset{+4}{C}O_2 + \overset{+4}{N}O_2 + H_2O$$

Quá trình oxi hóa: $\overset{0}{C} \longrightarrow \overset{+4}{C} + 4e$

Quá trình khử: $\overset{+5}{N} + 1e \longrightarrow \overset{+4}{N}$

III. LẬP PHƯƠNG TRÌNH OXI HÓA – KHỬ

Bước 1: Xác định các nguyên tố thay đổi số oxi hóa

Bước 2: Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử

Bước 3: Thăng bằng số electron nhường và nhận.

Bước 4: Đặt hệ số vào phương trình phản ứng

Dạng 1. Phản ứng không có môi trường

Ví dụ: $S + HNO_3 \longrightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

$$\left|\begin{array}{l} \overset{0}{S} \longrightarrow \overset{+6}{S} + 6e \\ \overset{+5}{N} + 1e \longrightarrow \overset{+4}{N} \end{array}\right.$$

Dạng 2. Phản ứng có môi trường

Ví dụ: $3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + H_2O$

$$\begin{array}{ll} \mathbf{3x} & \left|\overset{0}{Cu} \longrightarrow \overset{+2}{Cu} + 2e\right. \\ \mathbf{2x} & \left|\overset{+5}{N} + 3e \longrightarrow \overset{+2}{N}\right. \end{array}$$

Ví dụ: $4Mg + 10HNO_3 \longrightarrow 4Mg(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$

$$\begin{array}{ll} \mathbf{4x} & \left|\overset{0}{Mg} \longrightarrow \overset{+2}{Mg} + 2e\right. \\ \mathbf{1x} & \left|\overset{+5}{2N} + 8e \longrightarrow \overset{+2}{N_2}\right. \end{array}$$

Dạng 3. Phản ứng tự oxi hóa – khử

Ví dụ: $3Cl_2 + 6KOH \longrightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

$$\begin{array}{ll} \mathbf{5x} & \left|\overset{0}{Cl} + 1e \longrightarrow \overset{-1}{Cl}\right. \\ \mathbf{1x} & \left|\overset{0}{Cl} \longrightarrow \overset{+5}{Cl} + 5e\right. \end{array}$$

Dạng 4. Phản ứng có nhiều chất oxi hóa, nhiều chất khử

Ví dụ: $2FeS_2 + 14H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 15SO_2 + 14H_2O$

$$\begin{array}{ll} \mathbf{1x} & \left|2\overset{0}{FeS_2} \longrightarrow \overset{+3}{Fe_2} + 4\overset{+4}{S} + 22e\right. \\ \mathbf{11x} & \left|\overset{+6}{S} + 2e \longrightarrow \overset{+4}{S}\right. \end{array}$$

Dạng 5. Phản ứng ion oxi hóa – khử

Ví dụ: $3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$

$$\begin{array}{ll} \mathbf{3x} & \left|\overset{0}{Cu} \longrightarrow \overset{+2}{Cu} + 2e\right. \\ \mathbf{2x} & \left|\overset{+5}{N} + 3e \longrightarrow \overset{+2}{N}\right. \end{array}$$

Dạng 6. Phản ứng oxi hóa – khử hữu cơ

Ví dụ: $3CH_2=CH_2+2KMnO_4+4H_2O\longrightarrow 3CH_2(OH)-CH_2(OH)+2MnO_2+2KOH$

$$\begin{array}{|l} \overset{-2}{C_2}\longrightarrow \overset{-1}{C_2}+2e \quad \times 3x \\ \overset{+7}{Mn}+3e\longrightarrow \overset{+4}{Mn} \quad \times 2x \end{array}$$

Dạng 7. Phản ứng oxi hóa – khử chứa tham số

Ví dụ: $Fe_xO_y+(6x-2y)HNO_3\longrightarrow xFe(NO_3)_3+(3x-2y)NO_2+(3x-y)H_2O$

$$\begin{array}{|l} \overset{+2y/x}{Fe_x}\longrightarrow \overset{+3}{Fe_x}+(3x-2y)e \quad \times 1 \\ \overset{+5}{N}+1e\longrightarrow \overset{+4}{N} \quad \times (3x-2y) \end{array}$$

IV. PHẢN ỨNG OXI HÓA – KHỬ TRONG THỰC TIỄN

1. Sự cháy
2. Sự han gỉ kim loại
3. Sản xuất hóa chất
4. Chuyển hóa các chất trong tự nhiên
5. Xác định nồng độ chất bằng phản ứng oxi hóa – khử