

PHÂN TÍCH THỂ TÍCH

I : NGUYÊN TẮC



A và B đều ở trạng thái dung dịch

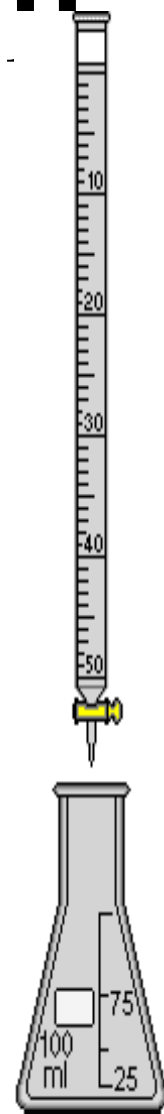
Dung dịch A có nồng độ C_0 chưa biết

Dung dịch B có nồng độ C đã biết

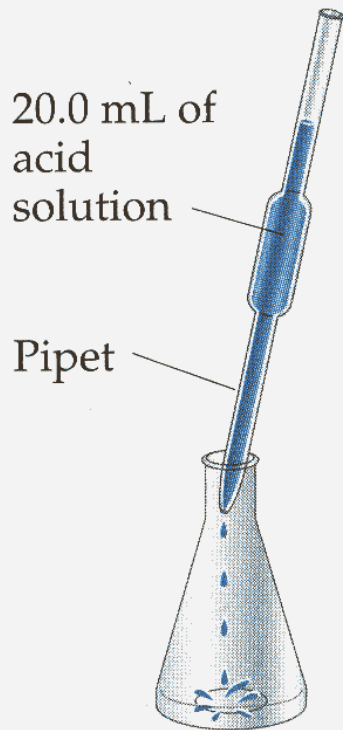
Dùng dd B để xác định nồng độ dd A :
phép chuẩn độ.

Dd A: dd cần chuẩn độ.

Dd B: dd chuẩn.



TIỀN TRÌNH CHUẨN ĐỘ

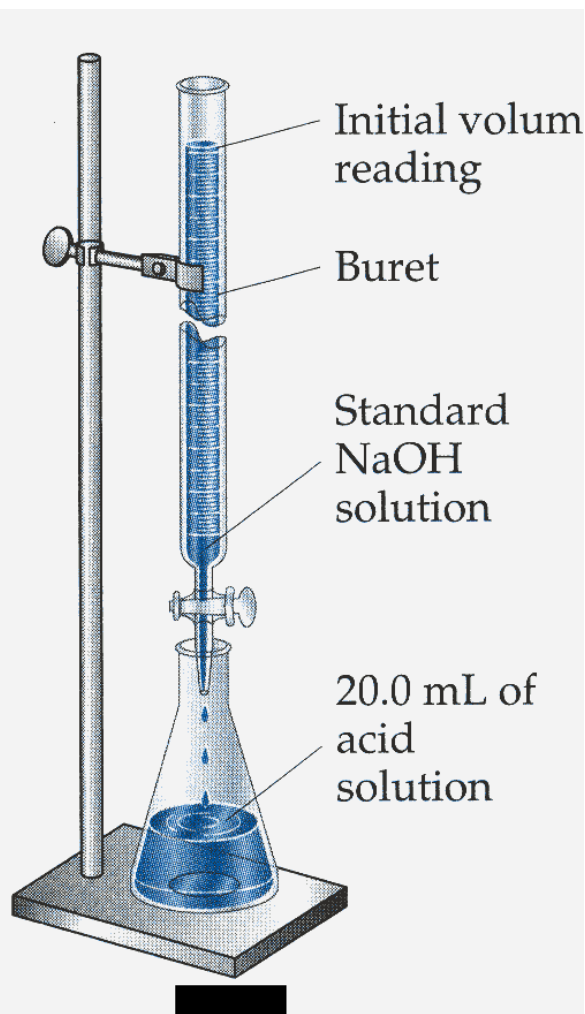


**Lấy chính xác V_0 ml dd A
(có nồng độ $C_0(C_N)$ cho vào
bình Δ (erlen)**

Biết : Thể tích dd mẫu

Không biết: nồng độ dd mẫu

▶ Quá trình nhỏ từ từ dd B từ Buret vào dd A : **quá trình chuẩn độ (định phân)**



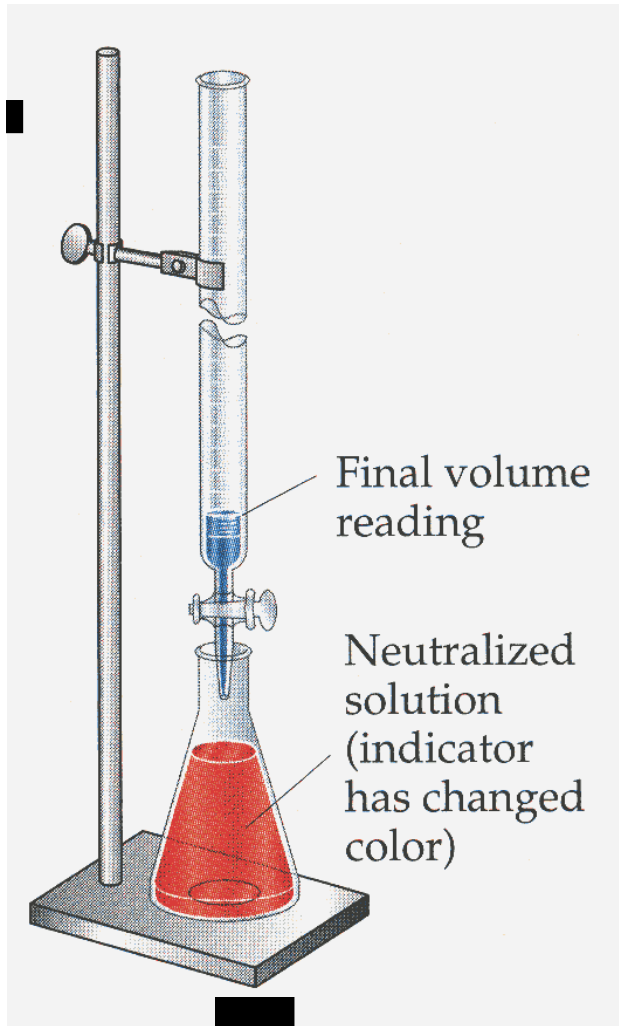
Biết: Nồng độ của dd B.

Thể tích dd B tiêu tốn.

DD B : **dd chuẩn**

Điểm tương đương của quá trình : thời điểm mà dd B tác dụng vừa hết với lượng dd A

Nhận biết điểm tương đương: **Chất chỉ thị**



Chất chỉ thị :những chất có khả năng **thay đổi màu sắc** hay tạo một **kết tủa có màu** ở gần điểm tương đương

Điểm cuối của quá trình chuẩn độ: thời điểm kết thúc quá trình chuẩn độ.

ĐIỂM TƯƠNG ĐƯƠNG

Dd chuẩn tác dụng
vừa hết với chất cần
phân tích

ĐIỂM CUỐI

Thời điểm kết thúc
quá trình chuẩn độ

Sự khác nhau giữa điểm tương đương và điểm cuối .

Sai số chuẩn độ:

$$E_t = V_c - V_{td}$$

Điểm tương đương $\equiv$ Điểm cuối $\rightarrow E_t = 0$

Thực tế : Điểm cuối $\neq$ Điểm tương đương $\rightarrow$ sai số thiếu; sai số thừa

2. YÊU CẦU CỦA PHẢN ỨNG DỪNG TRONG PHÂN TÍCH THỂ TÍCH

- **Chất cần chuẩn độ phải phản ứng với thuốc thử theo một phương trình phản ứng xác định.**
- **Phản ứng phải xảy ra nhanh , hoàn toàn.**
- **Thuốc thử chỉ phản ứng với chất cần chuẩn độ mà thôi.**
- **Phải có chất chỉ thị** xác định điểm tương đương

3. PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP PTTT

Dựa vào bản chất của phản ứng chuẩn độ :

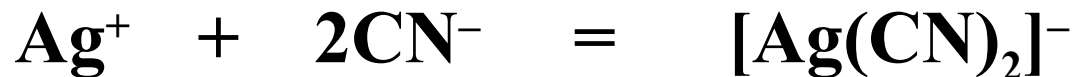
- **3.1. Phương pháp trung hòa (acid-base)**



- **3.2. Phương pháp oxy hóa khử**



- **3.3. Phương pháp tạo phức**



- **3.4. Phương pháp kết tủa**



4. NỒNG ĐỘ

CÁC CÁCH BIỂU DIỄN

Nồng độ phần trăm $C\%$ **Nồng độ mol C_M**

Nồng độ phần trăm của một chất là **số gam của chất** đó đã tan trong **100 gam** dung dịch.

$$C\% = \frac{m(\text{ct})}{m(\text{dd})} \cdot 100$$

Nồng độ mol của một chất là **số mol** của chất đó đã tan trong **1 lít** dung dịch

$$C_M = \frac{n(\text{ct})}{V(\text{dd})}$$

Nồng độ đương lượng

Đương lượng

Đương lượng của một chất là phần khối lượng của chất đó tác dụng với **1 phần khối lượng của Hydro** hay **8 phần khối lượng của Oxy**.

Đương lượng của H = 1

Đương lượng của O = 8

Ví dụ : Xác định đương lượng của Na. Biết rằng 5,75 gam Na tác dụng vừa đủ với 2 gam Oxy

Giải:

5,75.8

5,75 gam Na $\rightarrow$ 2 gam Oxy $\text{Đ}_{\text{Na}} = \frac{\text{-----}}{2} = 23$

$\text{Đ}_{\text{Na}} ? \leftarrow \text{Đ}_{\text{O}} = 8$

Quan hệ giữa đương lượng và phân tử lượng

Phản ứng trao đổi

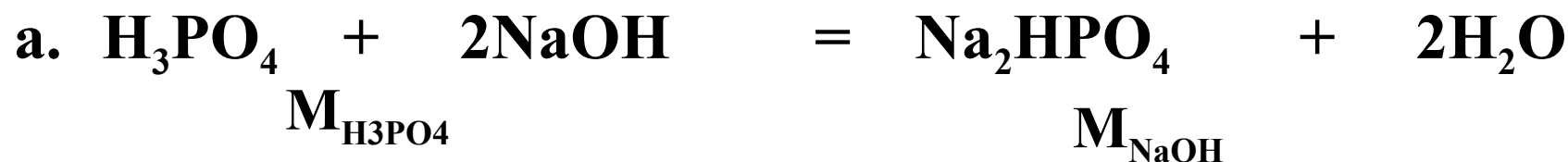
$\text{Đ}_X, \text{M}_X$: Đương lượng, phân tử lượng của X.

n_i : Số ion i của 1 phân tử X tham gia phản ứng trao đổi.

Z_i : Điện tích của ion i.

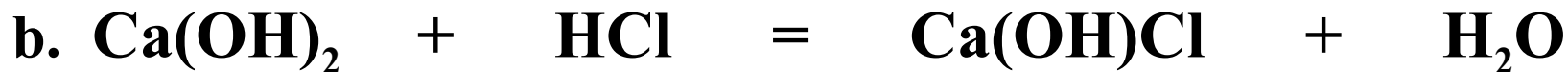
$$\text{Đ}_X = \frac{\text{M}_X}{n_i |Z_i|}$$

Ví dụ 1: Tính đương lượng của các chất tham gia phản ứng trong các phản ứng sau:



$$\text{Đ}_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{\text{M}_{\text{H}_3\text{PO}_4}}{2 | +1 |}$$

$$\text{Đ}_{\text{NaOH}} = \frac{\text{M}_{\text{NaOH}}}{1 | -1 |}$$

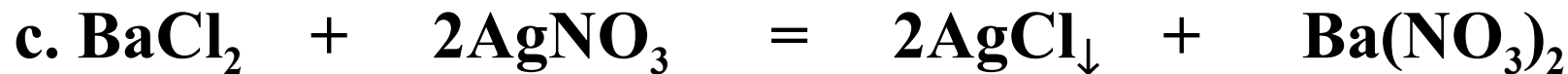


$$\mathfrak{D}_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{\text{-----}}{\quad}$$

$$\mathfrak{D}_{\text{HCl}} = \frac{\text{-----}}{\quad}$$

$$1 \mid -1 \mid$$

$$1 \mid +1 \mid$$



$$\mathfrak{D}_{\text{BaCl}_2} = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$$

$$2 \mid -1 \mid$$

$$1 \mid +2 \mid$$

$$2$$



$$\mathfrak{D}_{\text{AgNO}_3} = \text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$$

$$\mid -1 \mid$$

$$\mid +1 \mid$$

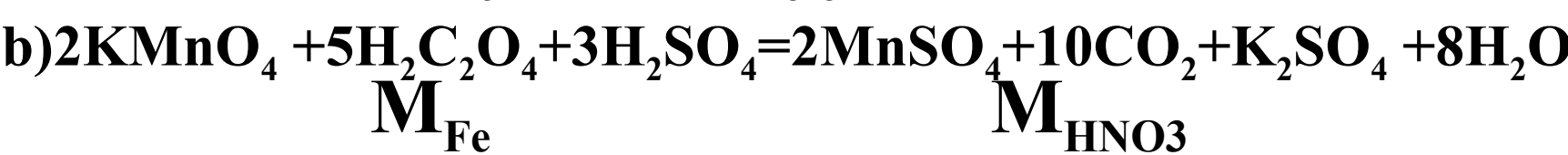
$$1$$

+ Phản ứng oxy hóa khử

$$\mathfrak{D}_X = \frac{M_X}{n_e}$$

Chất oxy hóa : số e nhận

Chất Khử : số e cho



$\mathfrak{D}_{\text{Fe}} = \frac{M_{\text{Fe}}}{n_e}$

$\mathfrak{D}_{\text{HNO}_3} = \frac{M_{\text{HNO}_3}}{n_e}$

$\mathfrak{D}_{\text{KMnO}_4} = \frac{3M_{\text{KMnO}_4}}{5}$

$\mathfrak{D}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = \frac{3M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{2}$

$\mathfrak{D}_{\text{KMnO}_4} = \frac{M_{\text{KMnO}_4}}{5}$

$\mathfrak{D}_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = \frac{M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}}{2}$

+ Đương lượng gam

Đương lượng gam của một chất là khối lượng của chất đó tính bằng gam có số đo bằng đương lượng.

Ví dụ : $\text{Đ}_{\text{Na}} = 23 \Rightarrow$ Đương lượng gam của Na là 23gam.



+ Số đlg N_A

$$N_A = \frac{m_A}{\text{Đ}_A}$$

$$N_A = N_B$$

+ Định luật đương lượng

Các chất phản ứng vừa hết với nhau có số đương lượng gam bằng nhau.

CÁCH TÍNH KẾT QUẢ TRONG PHÂN TÍCH THỂ TÍCH

Chuẩn độ trực tiếp.

Chuẩn độ V_A ml dung dịch A phải dùng hết V_B ml dung dịch B có nồng độ $C_B(N)$. Tính nồng độ dung dịch A và khối lượng A có trong V_A ml

Theo định luật đương lượng : $V_A \cdot C_A = V_B \cdot C_B$

$$\Rightarrow C_A = \frac{C_B V_B}{V_A} (N)$$

$\Rightarrow$ Số mg của A bằng : $C_A V_A \cdot \bar{D}_A$

$\Rightarrow$ Số gam của A bằng : $a = C_A V_A \cdot \bar{D}_A / 1000$

Ví dụ: Tính nồng độ và khối lượng của NaOH, biết rằng khi chuẩn độ 20ml dung dịch NaOH, phải dùng hết 22,75ml dung dịch HCl 0,106N.

Giải:

Áp dụng ĐLĐL : $C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}$

$$C_{\text{NaOH}} = (22,57 \times 0,106)/20 = 0,1206$$

Khối lượng của NaOH

$$m_{\text{NaOH}} = (0,1206 \times 20 \times 40)/1000 = 0,09648 \text{ g}$$

II. CHUẨN ĐỘ NGƯỢC

Chất cần chuẩn độ A tác dụng với thuốc thử B dư. Lượng B còn thừa được chuẩn bằng thuốc thử B'.

Sử dụng khi:

- **Điểm cuối của chuẩn độ ngược rõ hơn điểm cuối của chuẩn độ trực tiếp.**
- **Dung dịch chuẩn cho dư ban đầu phải phản ứng hoàn toàn với chất phân tích.**

Ban đầu:



Sau đó cho lượng chuẩn dư phản ứng với một chất chuẩn thứ hai theo phản ứng:



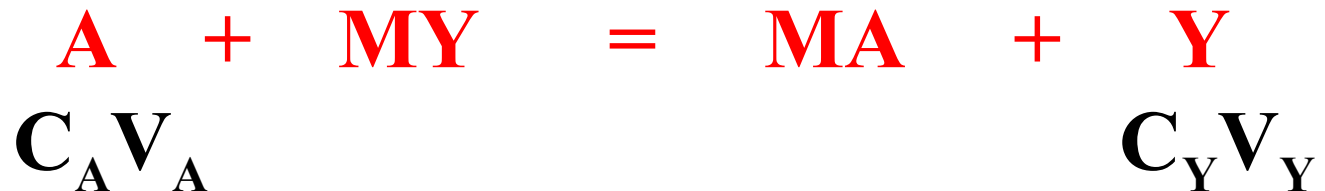
Từ phương trình cân bằng biết được:

$$\Rightarrow C_B \cdot V_B = C_A \cdot V_A + C_C \cdot V_C$$

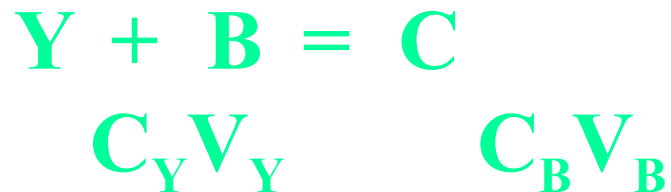
$$\Rightarrow C_A = \frac{C_B V_B - C_C V_C}{V_A}$$

III. CHUẨN ĐỘ THAY THẾ

Cho **A** tác dụng với chất **MY** theo phương trình:



Sau đó chuẩn độ Y thoát ra bằng thuốc thử B



$$\Rightarrow C_A V_A = C_Y V_Y = C_B V_B$$