



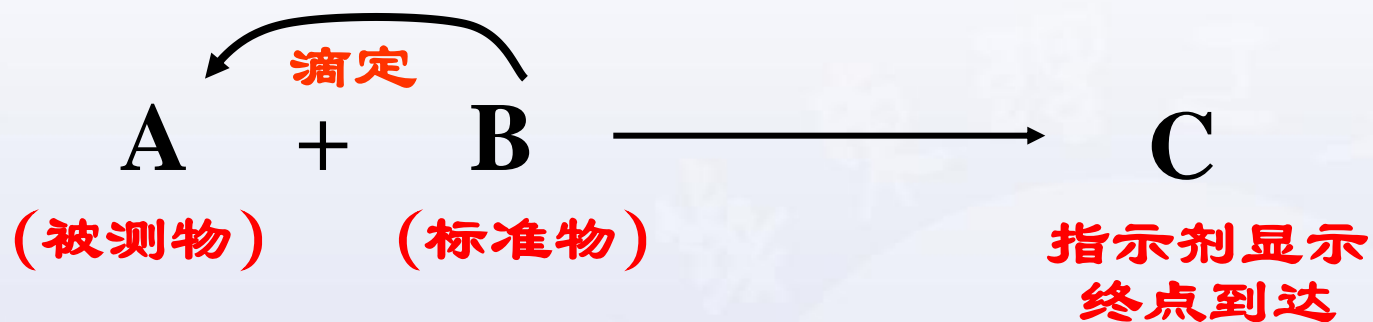
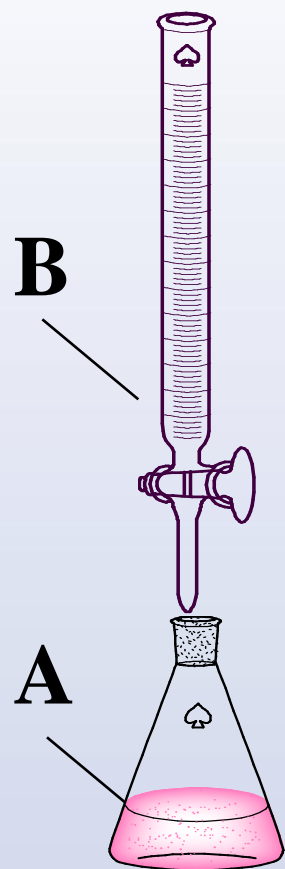
# 滴定分析概论

华东理工大学分析化学教研组





# 一、滴定分析法



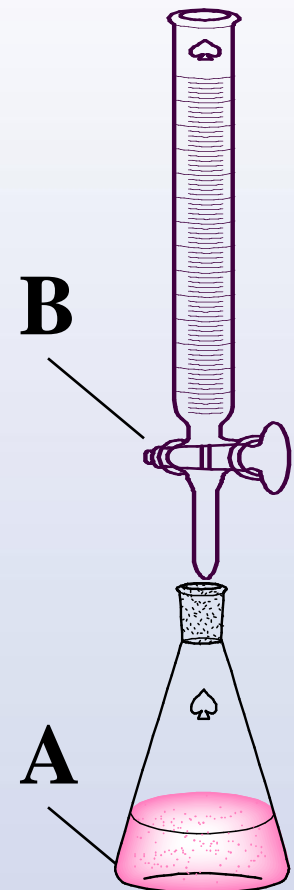
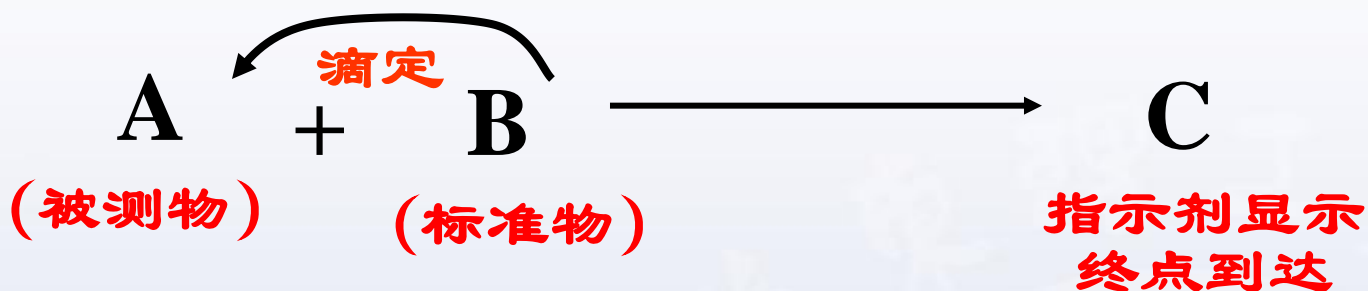
传统分析方法；

适用于常量分析；

特点：简单、准确、费用低；



## 二、基本术语



- ▽ **标准溶液**：已知准确浓度的试剂
- ▽ **滴定**：由滴定管滴加试剂到被测溶液中的操作。
- ▽ **化学计量点**：被测物与标准物按化学计量关系完全反应的点。
- ▽ **终点**：指示剂颜色变化的点。



## 三、滴定分析法的分类

---

### 1. 酸碱滴定

测定物质酸碱度计算酸碱的含量。

### 2. 沉淀滴定

主要测定卤素及银的含量。

### 3. 氧化还原滴定

测定氧化还原性物质的含量。

### 4. 配合滴定

测定金属离子的含量。



## 四、滴定分析的反应要求

---

**1.反应要定量完全 ( $>99.9\%$ )**

**2.反应速率要快**

**3.能用简便方法确定滴定终点**

**满足以上条件可进行直接滴定。**



## 五、滴定方式分类

### (1)直接滴定

例：强酸滴定强碱。

### (2)间接滴定

例：氧化还原法测定钙。

### (3)返滴定法

例：配位滴定法测定铝。

### (4)置换滴定法





## 六、标准溶液和基准物

### • 直接法配制标准溶液



可用直接法配制标准溶液的物质，应具备的条件：

1. 物质必须具有足够的纯度，即含量 $\geq 99.9\%$ ；
2. 物质的组成与化学式应完全符合；
3. 稳定。





## 六、标准溶液和基准物

### • 间接配制 (步骤)

#### 1. 配制溶液

配制成近似所需浓度的溶液。



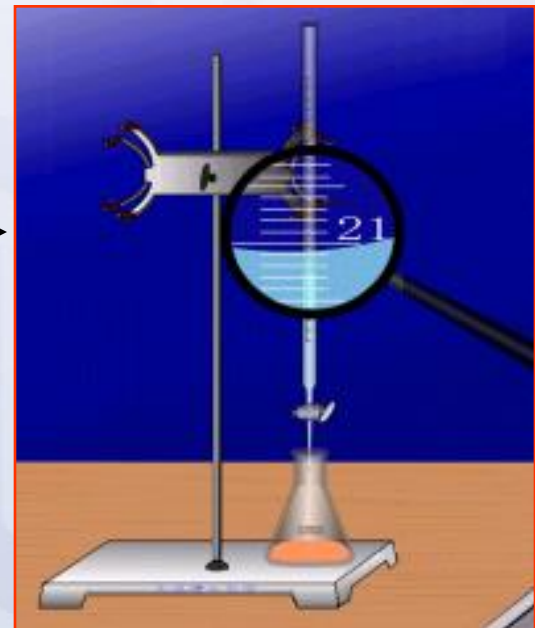
#### 2. 标定

准确称取基准物，  
溶解后，滴定。



#### 3. 确定浓度

由基准物质量和滴定液体积计算之。







## 六、标准溶液和基准物

### • 基准物应满足的条件：

1. 物质必须具有足够的纯度，即含量 $\geq 99.9\%$ ；
2. 物质的组成与化学式应完全符合；
3. 稳定。
4. 具有较大的摩尔质量

为什么？

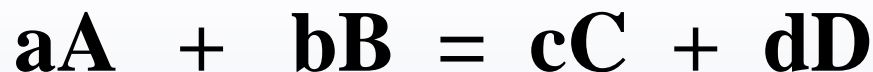
标定 NaOH:

采用：邻苯二甲酸氢钾？草酸？





## 七、滴定分析的计算原则



被测物

滴定剂

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{a}{b} \quad n_A = \frac{a}{b} c_B \cdot V_B \quad n_A = \frac{m_s}{M_s}$$

$$c_A = \frac{a}{b} \cdot c_B \cdot \frac{V_B}{V_A}$$

$$\omega_A \% = \frac{m_A}{m_s} \times 100 = \frac{\frac{a}{b} \times c_B V_B M_A}{m_s} \times 100$$

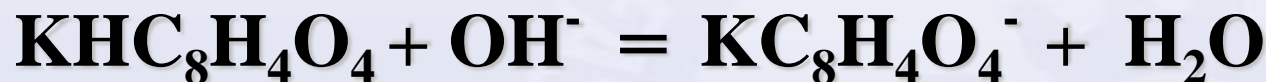


## 八、滴定分析的计算原则

### 计算示例

例：选用邻苯二甲酸氢钾作基准物，标定 $0.1 \text{ mol L}^{-1}$  NaOH溶液的准确浓度。应称取基准物多少克？如改用草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )作基准物，应称取多少克？

解：以邻苯二甲酸氢钾 ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ) 作基准物时：



$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4}$$

$$m_{\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4} = n_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4}$$

$$= c_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4}$$

$$= 0.1 \text{ mol L}^{-1} \times 25 \times 10^{-3} \text{ L} \times 204.2 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\approx 0.5 \text{ g}$$



以 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 作基准物:

$$n_{\text{NaOH}} = 2 n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} \cdot M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}$$

$$= \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = \frac{c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot M_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}}{2}$$

$$= 0.1 \times 25 \times 10^{-3} \times 121.6 / 2 \\ \approx 0.16 \text{ g}$$

由此可见，采用邻苯二甲酸氢钾作基准物可减少称量上的相对误差。



习题：42页 3,10,17,18