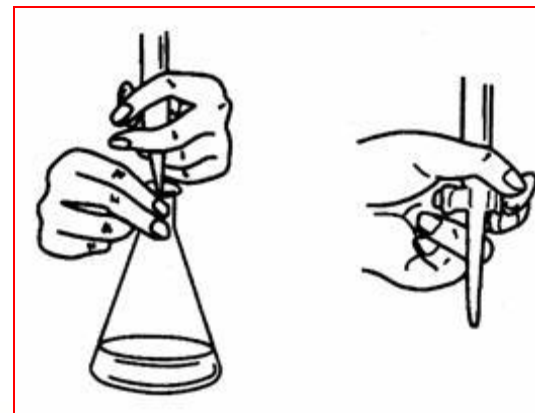
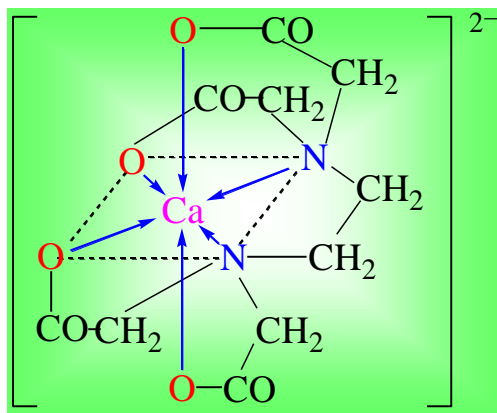
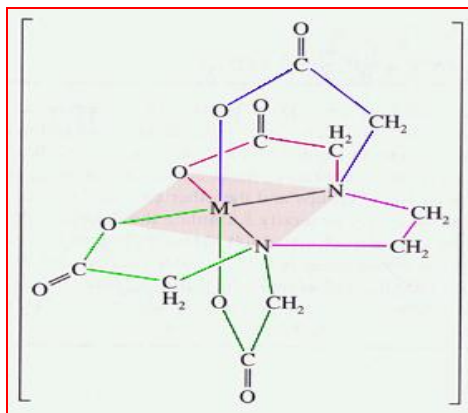
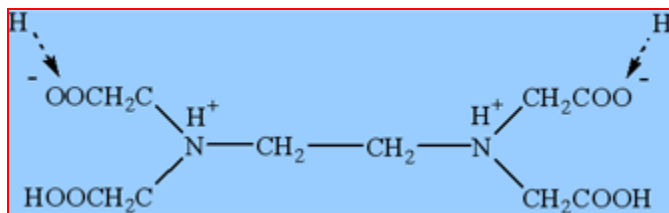




## 实验五

# EDTA 标准溶液浓度的标定





## 一、实验目的

1. 学习EDTA标准溶液的配制和标定方法；
2. 掌握络合滴定的原理，了解络合滴定的特点；
3. 掌握金属指示剂的作用原理和终点颜色的变化；
4. 熟悉酸式滴定管的规范操作。

## 二、实验原理

络合滴定法主要用来测定金属离子的含量

络合剂EDTA可以与绝大多数的金属离子形成稳定的络合物，所以EDTA标准溶液是络合滴定中最常用的滴定剂。

由于乙二胺四乙酸 ( $\text{H}_4\text{Y}$ ) 难溶于水，不能配制滴定用的标准溶液，故在分析中通常使用其二钠盐 ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 配制标准溶液。其水溶液的 $\text{pH} \approx 4.4$ ，通常采用间接法配制标准溶液，使用酸式滴定管进行滴定。



标定常用的基准物有Zn、ZnO、CaCO<sub>3</sub>等。本实验采用纯金属锌为基准物，在pH 8~10的溶液中，以K-B为指示剂来确定滴定的终点。

滴定反应



基准物

滴定剂

条件稳定常数为：

$$\lg K'_{\text{ZnY}} = \lg K_{\text{ZnY}} - \lg \alpha_{\text{Zn}} - \lg \alpha_{\text{Y(H)}}$$

$$= 16.5 - 5.1 - 0.45 = 10.95 > 8$$

准确滴定条件



$$\lg K'_{\text{ZnY}} > 8$$



符合要求

计算公式

$$C_{\text{EDTA}} = \frac{W_{\text{Zn}} \times \frac{1}{10} \times 1000}{V_{\text{EDTA}} \times Ar_{\text{Zn}}} \quad Ar_{\text{Zn}} = 65.38$$



## 金属指示剂变色原理

K-B为混合指示剂，是酸性铬蓝K和萘酚绿B混合而成，B仅作为背景色，颜色不随溶液酸度变化而变。

在pH 8~10的溶液中，酸性铬蓝K本身显蓝色，与锌离子的络合物呈紫红色。而EDTA与 $Zn^{2+}$ 离子形成更稳定的络合物，因此用EDTA溶液滴定至近终点时，K-B指示剂被游离了出来，溶液由紫红色变为蓝色。

显色反应

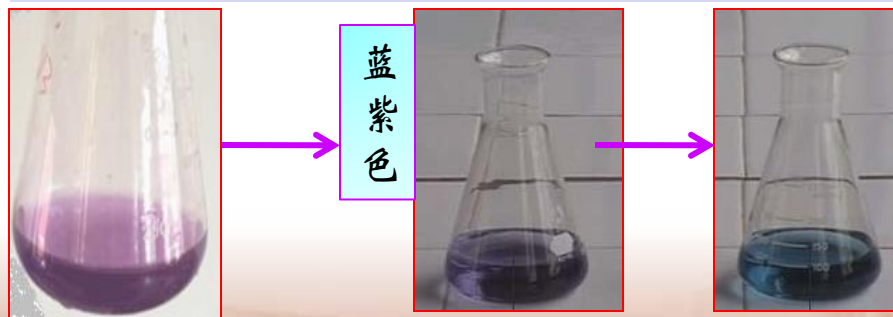


终点反应



置换反应

$$\lg K_{ZnY} > \lg K_{ZnIn}$$







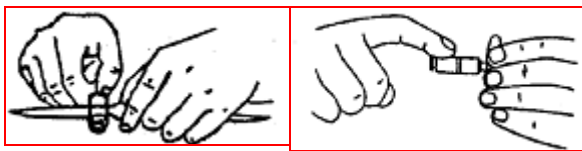
### 三、实验步骤

#### 1、配制 $0.02 \text{ mol L}^{-1}$ EDTA标准溶液700 mL

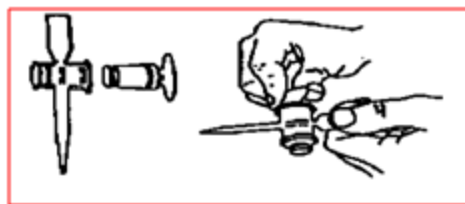
在台秤上称取~3.7 g 乙二胺四乙酸二钠盐 ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 于400 mL烧杯中，加200mL水，加热溶解后，稍冷后，转移入1000 mL试剂瓶中，再加300 mL水，摇匀。

#### 2、酸式滴定管的准备

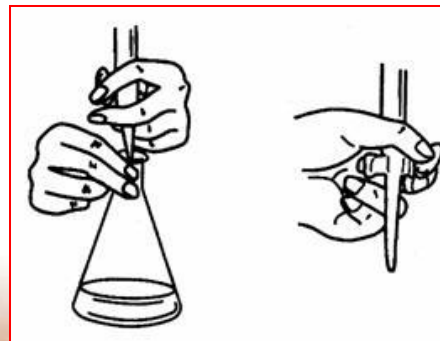
将酸式滴定管洗净至不挂水珠，擦干旋塞和旋塞孔，正确涂抹凡士林并检查是否漏水。预先练习规范操作至熟练。用滴定剂EDTA润洗三次，5mL/次，装液至0刻度附近，备用。



a、擦干旋塞内壁      b、涂油



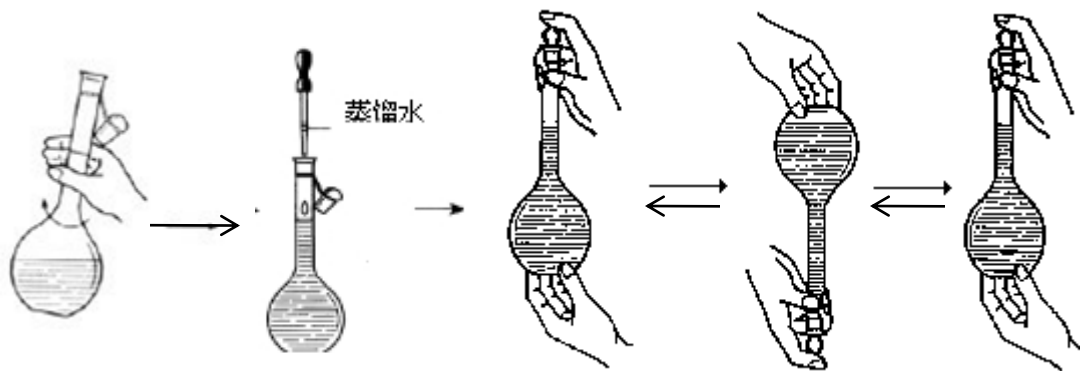
c、旋塞的安装      d、转动旋塞





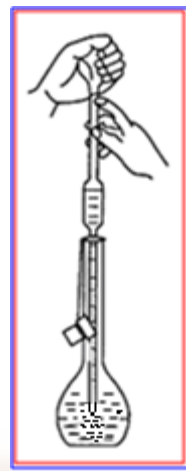
### 3. 锌标准溶液的配制

**准确称取**纯金属锌  $\sim 0.4\text{ g}$  于  $250\text{ mL}$  容量瓶中，加入  $10\text{ mL}$   $1:1\text{ HCl}$ ，待金属锌全部溶解完全后，**将溶液稀释、定容至刻度，摇匀备用。**



### 4. 移液管的准备

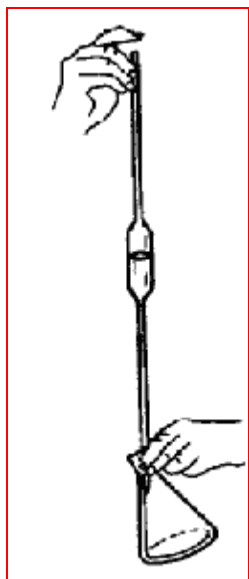
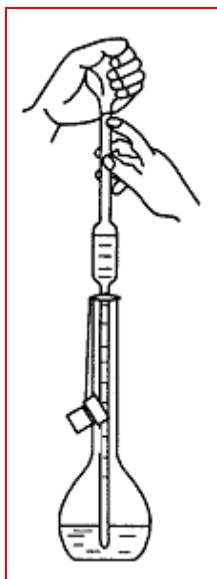
将移液管洗净后，用滤纸将管尖内外的水吸尽。  
**用所配制的锌标准溶液润洗三次，备用。**





## 5. 标定

准确移取锌标准溶液25.00 mL于250 mL锥形瓶中，滴加1:1氨水至溶液有**白色沉淀**产生，加入氨性缓冲溶液5 mL，K-B指示剂**3滴**，用EDTA标准溶液滴定至溶液由紫红色变为蓝色即为终点，记下滴定所用EDTA标准溶液的体积数。平行测定三次，用公式计算EDTA的浓度。



起始色



过渡色



终点色



#### 四、注意事项

- 1、注意酸式滴定管的规范操作，防止滴定管漏水使滴定失败。
- 2、络合反应进行的速度较慢，故滴定时加入EDTA溶液的速度不能太快，在室温低时，尤要注意。特别是近终点时，应逐滴加入，并充分振摇，使置换反应完全。
- 2、络合滴定中，加入指示剂的量是否适当对于终点的观察十分重要，宜在实践中总结经验，加以掌握。

#### 五、思考题

- 1、为什么通常使用乙二胺四乙酸二钠盐配制EDTA标准溶液，而不用乙二胺四乙酸？





注意

实验结束，将EDTA标准溶液放好待下周实验用，**锌标准溶液回收。**

预习：p82

络合滴定法测定鸡蛋壳中钙含量