

## 自动电位滴定法测定水的硬度



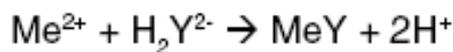
### 一、实验目的

- 1.学习电位滴定法测定**水硬度**的原理。
- 2.掌握实验的操作要点和实验方法。
- 3.熟悉电位滴定仪的使用方法。

### 二、实验原理

采用直接滴定方法测定**水的硬度**，先在样品中加入适量缓冲溶液调节 pH，然后逐渐加入 EDTA 二钠盐分别滴定钙离子和镁离子，**水的硬度**用钙和镁所对应的碳酸钙量来表示。

反应方程式如下：



Me 代表钙离子或镁离子。

计算公式：  $R (\text{mg/l CaCO}_3) = V(\text{titr}) * C(\text{titr}) * 100 / V(\text{smp})$

R———**水的硬度**，mg/L

100———**碳酸钙**的分子量，g/mol

V<sub>smp</sub>———样品体积，mL

C<sub>titr</sub>———Na<sub>2</sub>EDTA的浓度，mol/L

V<sub>titr</sub>———消耗Na<sub>2</sub>EDTA的体积，L

此滴定采用**拐点滴定方法和钙离子选择性电极**，由预先设好的程序通过电位来判断拐点。

### 三、电极与试剂

#### 1.仪器

TIM840 电位滴定仪

ISE25Ca 钙离子选择性电极（配 CL114 电缆）

REF201 参比电极

市场部：周小姐 电话：020—38055580 E-mail:cherryradiometer@126.com

技术部：陈先生 电话：15322397458 E-mail:ctl\_radiometer@126.com

## 2. 试剂

0.02mol/L EDTA 二钠盐溶液

0.035mol/l TRIS—0.055mol/l 乙酰丙酮缓冲溶液

## 四、实验步骤

1. 开机，按 esc 键 3 秒，输入密码 123456，按确认键，退出模式，选择 supervisor 模式。安装相应电极，进入管理员（supervisor）模式，在主窗口选择一个方法，在方法面板编辑方法，在电极面板编辑电极，在滴定剂面板编辑滴定剂、安装滴定剂以及输入浓度。（具体设置和操作见 **TIM 840 titration manager 操作说明书**）。

2. 准确量取 50ml 待测液于 100mL 塑料瓶（和仪器配套）中，加入 20ml 缓冲溶液，放入搅拌子。用蒸馏水清洗电极和滴定管，把电极和滴定管插入待测液中，注意不要让搅拌子碰到电极和滴定管。

4. 一些主要的方法参数如下：

### **CONTINUOUS ADDITION MODE**

Stirring speed: 450 rpm

Stirring delay: 20 s

Burette volume: 25 ml

Maximum volume: 25 ml

Stop point: -80 mV

Smoothing parameter: 5

Inflexion points number: 2

Minimum speed: 0.3 ml/min

Maximum speed: 4 ml/min

Direction: Decreasing mV

Inflection1

Min. ordinate: -40 mV

Max. ordinate: 120 mV

Inflection 2

Min. ordinate: -40 mV

Max. ordinate: 120 mV

Sample unit: ml

Sample amount: 50 or 100

Results by: Difference

Result 1

Result unit: mg/l

Molar weight: 40.1（钙离子的分子量）

Reaction: 1 smp + 1 titr

Calculate with IP: 1

Result 2

Result unit: mg/l

Molar weight: 24.31（镁离子的分子量）

市场部：周小姐 电话：020—38055580 E-mail:cherryradiometer@126.com

技术部：陈先生 电话：15322397458 E-mail:ctl\_radiometer@126.com

Reaction: 1 smp + 1 titr

Calculate with IP: 2

Equation 1

Title: Hardness mg/l

Equation:  $(R1*100/40.1) + (R2*100/24.31)$

5. 运行方法。
6. 保存结果。如果要做几个平行样品，则清洗电极和滴定管，清洗小塑料瓶，然后加入新样品。
7. 滴定操作完成后，为防止管路中的滴定剂被污染，把管路中的滴定剂排出，用蒸馏水清洗管路，然后用蒸馏水清洗滴定管和电极，ISE25Ca 钙离子选择性电极清洗后用电极帽套上即可。
8. 直接从主机后面的开关关机。最后用防晒布把主机盖好。

## 五、注意事项