

电位滴定法检测工业处理水的总硬度及钙含量

1 前言

水总硬度主要是指溶于水中的钙、镁离子的总量。硬度是水质的一个重要监测指标，通过监测可以判定其是否可以应用于工业生产及日常生活。一般而言，地下水的硬度高于地面水，但当地面水受到硬度高的工业废水污染时，或排入水中的有机污染物分解释放出二氧化碳，使地面水的溶解力增大时，均可使水的硬度增高。高硬度的水会影响到公共生产和生活安全。因此水硬度的测定方法研究是不容忽视的，目前测定硬度的方法主要有电化学分析法、分光光度法及原子吸收法等，本文采用电化学分析法测定工业处理水的总硬度及钙离子含量。

2 仪器与试剂

2.1 仪器

T960 电位滴定仪，钙复合电极，加热炉



2.2 试剂

EDTA 溶液 (0.1mol/L) , 硫酸溶液 (1+1) , 过硫酸铵溶液 (2.4%) , 三乙醇胺溶液 (1+2) , 氨-氯化铵缓冲溶液 (pH=10) , 氢氧化钾溶液 (200g/L) , 工业处理水样品

3 实验方法

3.1 实验步骤

3.1.1 总硬度：移取经滤纸过滤后的水样 50mL 于滴定杯中，加 5mL 氨-氯化铵缓冲溶液 (pH=10) , 用 0.1mol/L 的 EDTA 标准滴定溶液滴定至终点。

3.1.2 钙离子：移取经滤纸过滤后的水样 50mL 于滴定杯中，加 1mL 硫酸溶液，5mL 过硫酸氨溶液，于加热炉上加热煮沸至近干。取下冷却至室温，加 50mL 蒸馏水，3mL 三乙醇胺溶液、7mL 氢氧化钾溶液，用 EDTA 标准滴定溶液滴定至终点。

3.2 仪器参数

滴定模式：	动态滴定	搅拌速度：	7
电极平衡时：	10s	预搅拌时间：	5s
电极平衡电：	1mv	滴定速度：	极慢
预滴定添加体积：	0mL	最小添加体积：	0.02m
结束体积：	10mL	预滴定后搅拌时	1s
终点突跃量：	10	预控 mv 值：	无

3.3 计算公式：

总硬度：

$$X = \frac{c \times V_1}{V} \times 1000$$

式中：

X --为试样的总硬度，mmol/L；

V₁ --样品试样消耗 EDTA 滴定液的体积，mL；

V --水样的体积，mL；

c --EDTA 滴定液的浓度，mol/L；

钙离子：

$$X = \frac{c \times 40.08 \times V_1}{V} \times 1000$$

式中：

X --为试样的钙离子含量，mg/L；

V_1 --样品试样消耗 EDTA 滴定液的体积，mL；

V --试样的体积，mL；

c --EDTA 滴定液的浓度，mol/L；

4 结果与讨论

4.1 实验结果

总硬度：

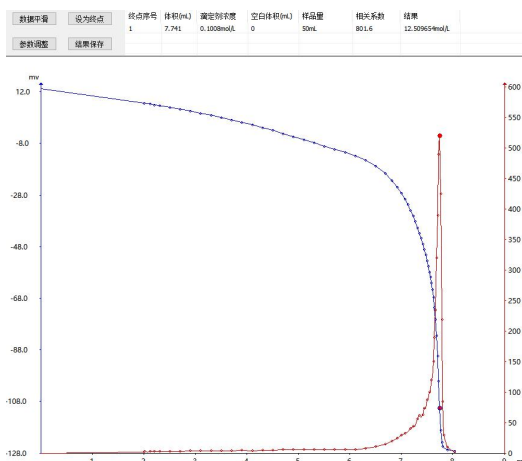
样品编号	样品取样量 (mL)	滴定液浓度 (mol/L)	滴定体积 (mL)	总硬度 (mmol/L)	平均值 (mmol/L)
1	50	0.1008	7.720	15.56	15.58
2			7.741	15.61	
3			7.719	15.56	

钙离子：

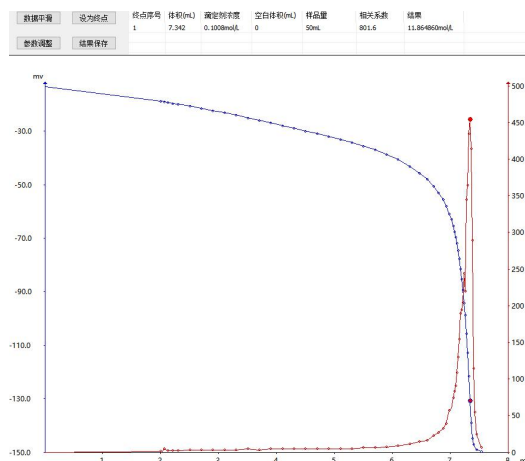
样品编号	样品取样量 (mL)	滴定液浓度 (mol/L)	滴定体积 (mL)	钙离子 (mg/L)	平均值 (mg/L)
1	50	0.1008	7.322	591.63	592.89
2			7.342	593.24	
3			7.349	593.81	

4.2 滴定曲线

总硬度



钙离子



4.3 结论

用电位滴定仪测定样品可以实时显示滴定曲线，仪器自动控制滴定过程、判断终点、处理数据，具有快速、简单等特点；且突越明显，结果准确可靠；从实验结果可以计算出相对标准偏差 RSD 均在 0.19%，重复性好；此方法适用于检测水中的总硬度和钙离子含量。

注意事项

样品在前处理的加热过程中，剩余溶液少于 30mL 时会逐渐出现白色絮状物沉淀，建议此时将加热的功率减小，待稍微出现白色絮状物时即可停止加热，防止内容物溅出。