

# 电位滴定法检测炼钢废水的总硬度及钙硬度

## 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，通过其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，本文则采用电化学分析法测定炼钢废水的总硬度及钙离子含量。

## 2 仪器与试剂

### 2.1 仪器

T960 电位测定仪，钙复合电极

### 2.2 试剂

EDTA 溶液 ( 0.1mol/L ) ，氨-氯化铵缓冲溶液 ( pH=10 ) ，氢氧化钠 ( 20% ) ，废水样品

## 3 实验方法

### 3.1 实验步骤

用移液管移取 25mL 样品溶液于滴定杯中，加入 25mL 蒸馏水和 4mLpH=10 的氨-氯化铵缓冲溶液，搅拌均匀后用 EDTA 滴定液滴定至终点。此时的滴定体积为计算样品溶液的总硬

度的滴定体积；按上述步骤吸取样品溶液加入蒸馏水和缓冲溶液后用氢氧化钠溶液（约 20%）调节 pH 为 12~13 后用上述滴定液滴定至终点。此时滴定体积为计算样品中钙硬度的体积值。

### 3.2 仪器参数

滴定模式：	动态滴定	搅拌速度：	4
电极平衡时间：	4s	预搅拌时间：	8s
电极平衡电位：	1mv	滴定速度：	标准
预滴定添加体积：	0.1mL	最小添加体积：	0.02mL
结束体积：	10mL	预滴定后搅拌时间：	8s
终点突跃量：	300	预控 mv 值：	无

## 4 结果与讨论

### 4.1 实验结果

样品名称	取样量 ( mL )	滴定体积 ( mL )	总硬度 ( mmol/L )	平均值 ( mmol/L )
炼钢废水	25	4.363	0.0178	0.0178
		4.352	0.0178	
		4.370	0.0178	

样品名称	取样量 ( mL )	滴定体积 ( mL )	钙硬度 ( mmol/L )	平均值 ( mmol/L )
炼钢废水	25	3.542	0.0145	0.0145
		3.531	0.0144	
		3.552	0.0145	

计算公式：

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

式中：

X --为水的总硬度（或钙离子含量），单位为毫克每升（mmol/L）；

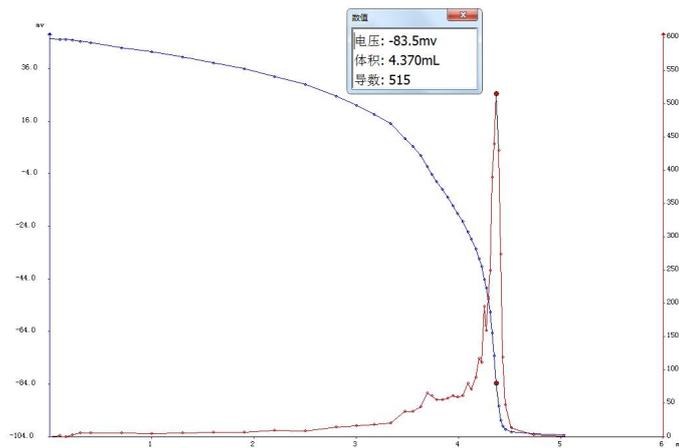
V<sub>1</sub> --样品试样消耗 EDTA 滴定液的体积，单位为毫升（mL）；

V --水样的体积，单位为毫升（mL）；

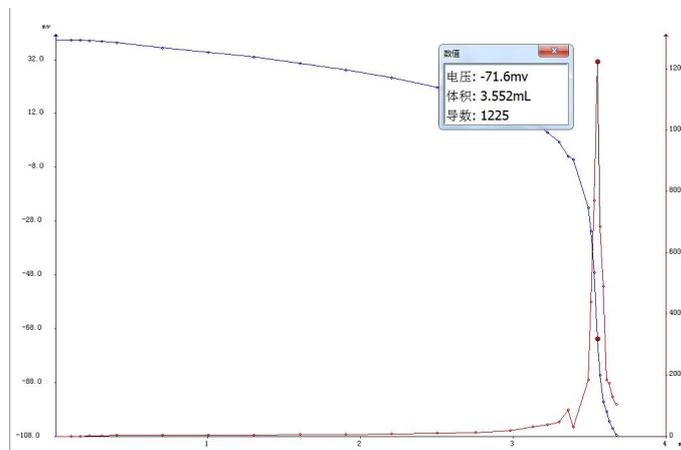
c --EDTA 滴定液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

## 4.2 滴定曲线

### 1)总硬度



### 2) 钙硬度



### 4.3 结论

电位滴定法测定水中的总硬度及通过调节水样 pH 值沉淀镁离子来测定其钙硬度的过程操作简单，且重复性满足国标要求的 $\pm 0.04\text{mmol/L}$ 的数值。

### 参考文献

[1] GB 7477-87 水质 钙和镁总量测定 EDTA 滴定法