



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15451—2006  
代替 GB/T 15451—1995

## 工业循环冷却水 总碱及酚酞碱度的测定

**Industrial circulating cooling water—  
Determination of total and composite alkalinity**

(ISO 9963-1:1994, Water quality—Determination of alkalinity—  
Part 1: Determination of total and composite alkalinity, MOD)

2006-12-29 发布

2007-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准修改采用 ISO 9963-1:1994《水质 碱度的测定 第 1 部分:总碱及酚酞碱度的测定》(英文版)。

本标准根据 ISO 9963-1:1994 重新起草。在附录 A 中列出了本标准章条编号与 ISO 9963-1:1994 章条编号的对照一览表。

本标准与 ISO 9963-1:1994 的主要技术差异如下:

——在规范性引用文件中引用了我国的国家标准;

——将 ISO 9963-1:1994 中“盐酸: $c(\text{HCl}) \approx 0.02 \text{ mol/L}$ ”修改为“ $c(\text{HCl})$  约  $0.05 \text{ mol/L}$ ”。

本标准代替 GB/T 15451—1995《工业循环冷却水中碱度的测定》。

本标准与 GB/T 15451—1995 的差异为:

——增加了电位滴定法。

——碱度的单位改为“ $\text{mmol/L}$ ”。

本标准中附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分会归口。

本标准负责起草单位:天津化工研究设计院。

本标准主要起草人:朱传俊、白莹、邵宏谦、李琳。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分会(SAC/TC 63/SC 5)负责解释。

本标准于 1995 年首次发布。

# 工业循环冷却水 总碱及酚酞碱度的测定

## 1 范围

本标准规定了工业循环冷却水中总碱及酚酞碱度的测定方法。

本标准适用于工业循环冷却水中碱度在 20 mmol/L 的范围内的测定,也适用于天然水和废水中碱度的测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备(GB/T 603—2002, neq ISO 6353-1:1982)

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—1992, neq ISO 3696:1987)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**碱度(A) alkalinity (A)**

水中能与  $H^+$  发生反应的物质总量。

### 3.2

**甲基橙(甲基红)碱度 methyl orange (methyl red) endpoint alkalinity**

通过滴定以甲基橙(甲基红)为指示剂的滴定终点( $pH=4.5$ )随机测定水中的总碱度( $A_T$ ),以确定水中碳酸氢盐、碳酸盐和氢氧化物的浓度。

$$A_T \approx c(HCO_3^-) + 2c(CO_3^{2-}) + c(OH^+) - c(H^+) + c(X)$$

### 3.3

**酚酞碱度:复合碱度( $A_P$ ) phenolphthalein endpoint alkalinity: composite alkalinity ( $A_P$ )**

通过滴定以酚酞为指示剂的滴定终点( $pH=8.3$ ),随机测定水中全部氢氧化物和二分之一碳酸盐浓度。

$$A_P \approx c(CO_3^{2-}) - c(CO_2, aq) + c(OH^-) - c(H^+) + c(X)$$

注: X 为氨、硼酸盐、磷酸盐、硅酸盐和有机阴离子。

## 4 方法提要

采用指示剂法或电位滴定法,用盐酸标准滴定溶液滴定水样。终点为  $pH=8.3$  时,可认为近似等于碳酸盐和二氧化碳的浓度并表示水样中存在的几乎所有的氢氧化物和二分之一的碳酸盐已被滴定。终点  $pH=4.5$  时,可认为近似等于氢离子和碳酸氢根离子的等当点,可用于测定水样的总碱度。

## 5 试剂和材料

分析方法中,除特殊规定外,只应使用分析纯试剂。

分析方法中所需标准滴定溶液、制剂及制品,在没有注明其他规定时,均按 GB/T 601、GB/T 603 之规定制备。

- 5.1 水(GB/T 6682)三级且不含二氧化碳。
- 5.2 盐酸标准滴定溶液: $c(\text{HCl})$ 约 0.1 mol/L。
- 5.3 盐酸标准滴定溶液: $c(\text{HCl})$ 约 0.05 mol/L。
- 5.4 酚酞指示液:5 g/L 乙醇溶液。
- 5.5 溴甲酚绿-甲基红指示液。

## 6 仪器

一般实验室用仪器和

- 6.1 pH 计:配有玻璃电极和饱和甘汞电极,精度为 0.02pH 单位。

## 7 分析步骤

### 7.1 电位滴定法(样品有颜色并会干扰终点测定时)

#### 7.1.1 酚酞碱度的测定(复合碱度)

移取 100.00 mL 试样于烧杯中,将其放置于电磁搅拌器上,放入搅拌子并将 pH 计浸入水样中,开动搅拌,测定试样的 pH 值。如果测得的值为 8.3 或更小,则将酚酞碱度计为 0。若碱度范围为 4 mmol/L~20 mmol/L,使用 0.1 mol/L 的盐酸标准滴定溶液;若碱度范围为 0.4 mmol/L~4 mmol/L,则用 0.05 mol/L 的盐酸标准滴定溶液。选用合适的盐酸标准滴定溶液滴定试样,记录消耗的盐酸标准滴定溶液的体积。

保留溶液用于总碱的测定。

#### 7.1.2 总碱的测定

选用合适的盐酸标准滴定溶液继续滴定。从滴定至 pH 为 8.3 的测定酚酞碱度保留的试样直至 pH 读数为  $4.5 \pm 0.05$ (在 pH=4.5 附近逐滴加滴定液,直至电极保持稳定至少 30 s。),记录消耗的盐酸标准滴定溶液的总体积。

### 7.2 指示剂法

#### 7.2.1 滴定到 pH 为 8.3 的酚酞碱度的测定(复合碱度)

移取 100.00 mL 试样于 250 mL 锥形瓶中,并向其中加  $(0.1 \pm 0.02)$  mL 酚酞指示剂,若无粉红色出现,则认为酚酞碱度为 0,若出现粉红色,用盐酸标准滴定溶液滴定至粉红色消失。若碱度范围为 4 mmol/L~20 mmol/L,使用 0.1 mol/L 的盐酸标准滴定溶液;若碱度范围为 0.4 mmol/L~4 mmol/L,则用 0.05 mol/L 的盐酸标准滴定溶液。记录消耗的盐酸标准滴定溶液的体积。

保留溶液用于总碱的测定。

#### 7.2.2 总碱的测定

滴加  $(0.1 \pm 0.02)$  mL 溴甲酚绿-甲基红指示剂于滴定至 pH 为 8.3 的测定酚酞碱度的溶液中,用合适浓度的盐酸标准滴定溶液继续滴定直至溶液颜色由蓝绿色变成暗红色,煮沸 2 min 冷却后继续滴定至暗红色,即为终点。记录消耗的盐酸标准滴定溶液的总体积。

## 8 结果的表述

### 8.1 计算

#### 8.1.1 滴定至 pH 等于 8.3 的酚酞碱度(复合碱度)

以 mmol/L 表示的酚酞碱度  $A_P$  按式(1)计算:

$$A_P = \frac{V_1 c \times 1\,000}{V_0} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$V_1$ ——滴定至 pH 等于 8.3 时消耗盐酸标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$c$ ——盐酸标准滴定溶液的准确浓度的数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$V_0$ ——试样的体积的数值,单位为毫升(mL)。

#### 8.1.2 总碱度

以 mmol/L 表示的总碱度  $A_T$  按式(2)计算:

$$A_T = \frac{V_2 c \times 1\,000}{V_0} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$V_2$ ——滴定至 pH 等于 4.5 时消耗盐酸标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$c$ ——盐酸标准滴定溶液的准确浓度的数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$V_0$ ——试样的体积的数值,单位为毫升(mL)。

## 9 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于 0.02 mmol/L。

附 录 A  
(资料性附录)

本标准的章条编号与 ISO 9963-1:1994 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 ISO 9963-1:1994 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准章条编号与 ISO 9963-1:1994 章条编号对照

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
1	1
2	2
3	3
3.1~3.3	3.1~3.3
4	4
5	5
5.1	5.1
—	5.2
5.2	5.3
—	5.3.1~5.3.4
5.3	5.4
5.4	5.5
5.5	5.6
—	5.7
6	6
6.1	6.2
—	6.1
—	6.3
—	7
7	8
7.1	8.1
7.1.1~7.1.2	8.1.1~8.1.2
7.2	8.2

表 A.1(续)

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
7.2.1~7.2.2	8.2.1~8.2.2
8	9
8.1	9.1
8.1.1~8.1.2	9.1.1~9.1.2
9	—
—	10
—	附录 A

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
工 业 循 环 冷 却 水  
总 碱 及 酚 酞 碱 度 的 测 定  
GB/T 15451—2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
电话:68523946 68517548

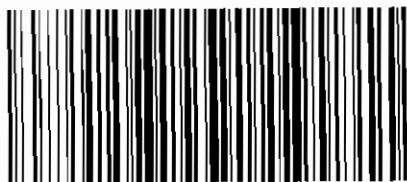
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10 千字  
2007年5月第一版 2007年5月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-29415 定价 14.00 元



GB/T 15451-2006

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533