

ICS 13.060.25;71.040.40

G 76

备案号:34593—2012

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2157—2011

代替 HG/T 2157—1991

---

### 工业循环冷却水中铵的测定 电位法

Industrial circulating cooling water—Determination of  
ammonium—Potentiometric method

(neq ISO 6778 : 1984, Water quality—Determination of  
ammonium—Potentiometric method)

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 2157—1991《工业循环冷却水中铵的测定 电位法》。

本标准使用重新起草法参考 ISO 6778：1984《水质 铵的测定 电位法》编制，与 ISO 6778：1984 的一致性程度为非等效。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会(SAC/TC63/SC5)归口。

本标准由广州市特种承压设备检测研究院、中国石油化工股份有限公司北京北化院燕山分院、河南清水源科技股份有限公司、中海油天津化工研究设计院、天津正达科技有限责任公司负责起草。

本标准主要起草人：谢海垣、樊大勇、王亚洲、李琳、邵宏谦。

本标准于 1991 年首次发布。

## 工业循环冷却水中铵的测定 电位法

### 1 范围

本标准规定了以电位法测定工业循环冷却水中铵的含量。

本标准适用于工业循环冷却水中铵含量(以 N 计)为 0~50 mg/L 的测定。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

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

### 3 方法提要

在碱性介质(pH 为 12 左右)中,水中铵离子转化为氨水,当将能响应溶液中氨分压的氨敏膜电极插入溶液中,按式(1)能斯特方程式求出铵的含量。

$$E_p = E_0 - 2.3 \frac{RT}{F} \lg c(\text{NH}_4^+) \dots\dots\dots (1)$$

为了掩蔽水样中可能与氨络合的金属离子,在碱性介质中加入乙二胺四乙酸二钠盐来消除干扰。

### 4 试剂和材料

4.1 本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和符合 4.2 规定的水。试验中所需制剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 603 之规定制备。

4.2 水:水应不含铵,按下列方法之一制备。

4.2.1 离子交换法:蒸馏水通过强酸性阳离子交换树脂(氢型)柱,将流出水收集在配有密封磨口塞的玻璃瓶中,向每升流出水中加入约 10 g 同样的树脂以利于保存。

4.2.2 蒸馏法:加 0.10 mL 硫酸至 1 000 mL 蒸馏水中,并在全玻璃装置中再蒸馏,弃去最先蒸出的 50 mL 馏出水,然后将馏出水收集在配有密封磨口塞的玻璃瓶中,每升馏出水中加约 10 g 强酸性阳离子交换树脂(氢型)。

4.3 碱性缓冲溶液:称取 40 g 氢氧化钠和 37.2 g 乙二胺四乙酸二钠盐于约 800 mL 水中,用水稀释至 1 L,贮存于聚乙烯瓶中。

对低浓度铵[ $\rho(\text{N}) < 0.5 \text{ mg/L}$ ]的规定,应将该缓冲溶液煮沸约 20 min,冷却后再稀释。

4.4 氯化铵溶液:5.4 g/L。

4.5 铵标准储备溶液: $\rho(\text{N}) = 1\,000 \text{ mg/L}$ 。

称取 3.819 0 g 在 100 °C~105 °C 干燥至恒重的氯化铵于 200 mL 烧杯中,用水溶解后,转移至 1 L 容量瓶中,用水稀释至刻度。摇匀,该溶液有效期为一个月。

4.6 铵标准溶液: $\rho(\text{N}) = 100 \text{ mg/L}$ 。

移取 100.00 mL 铵标准储备溶液于 1 L 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀,该溶液有效期为 7 d。

### 5 仪器、设备

5.1 氨敏膜电极。

5.2 pH/毫伏计:分度值 0.2 mV。

5.3 磁力搅拌器和外包聚四氟乙烯的搅拌子。

6 采样

6.1 采样瓶应是带螺纹盖的聚乙烯或玻璃细口瓶。用洗涤剂洗净后,再分别用水冲洗。

6.2 敞开式循环冷却水系统,通常在进入冷却塔之前的回水管道中采样;直流水系统在出水管处采样;密封闭路系统在低位采样。

6.3 为保证采样具有代表性,管道内各处应保持全部充满水。在正式采样之前,先放掉一些,再从有压管道中取出试样来清洗采样瓶,最后将试样充满采样瓶后,将盖子旋紧,并尽快分析,否则应于 2℃~5℃下贮存,可存放约 6 h。

7 分析步骤

7.1 校准曲线的绘制

7.1.1 至少配制三种铵校准溶液,其浓度范围应包括待测试样的浓度。

7.1.1.1 若待测试样浓度范围很大,分别移取 50.0 mL、5.0 mL、0.50 mL 铵标准溶液到 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,其浓度分别为 50.0 mg/L、5.0 mg/L 和 0.50 mg/L(以 N 计)(参见附录 A 可换算成其他形式的铵)。

7.1.1.2 若待测试样浓度范围很小,应适当稀释铵标准溶液,使其浓度尽可能地接近待测试样浓度范围内。

7.1.2 移取 50.0 mL 浓度最低的校准溶液于 100 mL 干燥的烧杯中,用磁力搅拌器缓慢地搅拌(转速约在 300 min<sup>-1</sup>左右),将电极顶端小心地浸入试样中,注意电极顶端不能覆盖气泡,加入 5.0 mL 碱性缓冲溶液,当电极的电位在 30 s 内数值变化恒定在 0.2 mV~0.3 mV 范围时,记录电极电位的毫伏值,从试样中取出电极并用水清洗。每次测量电极电位的时间应一致,依次使用浓度较高的校准溶液,重复上述操作。

7.1.3 每隔 1 h~2 h 用一种或两种校准溶液检查校准曲线,校准溶液与试样温差不得大于±1℃。

7.1.4 将测得的电极电位(mV)与对应的校准溶液铵浓度(以 N 计)(mg/L)的对数值(以 10 为底)绘制校准曲线。

注:在常温下,铵浓度每改变 10 倍时,校准曲线的斜率应是 58.5 mV±2 mV;若低于 50 mV,则表明电极已失效。

7.2 电极的贮存

在两次测定之间,将电极贮存在含有碱性缓冲溶液处理过的校准溶液中,如贮存时间在 12 h 以上时,应将电极顶端浸入氯化铵溶液中。使用前用水反复清洗电极的顶端,使其达到该电极使用说明书中所规定的电位。

7.3 测定

移取 50.0 mL 试样于干燥的 100 mL 烧杯中,按 7.1.2 所述步骤进行。

8 分析结果的表达

试样中铵(以 N 计)的质量浓度以  $\rho$  计,数值以 mg/L 表示按式(2)计算:

$$\rho = \text{Antilg} Y \dots\dots\dots (2)$$

式中:

lgY——从校准曲线上查得的铵浓度(以 N 计)的对数值(以 10 为底)。

9 允许差

水中铵的质量浓度  $\rho$  与重复性  $r$  之间呈线性方程关系。

$$r = -0.074 + 0.051\rho \quad \dots\dots\dots (3)$$

水中铍的质量浓度  $\rho$  与再现性  $R$  之间呈线性方程关系。

$$R = 0.52 + 0.24\rho \quad \dots\dots\dots (4)$$

附 录 A  
(资料性附录)  
铵氮浓度换算表

测定结果可以用氮的质量浓度  $\rho(\text{N})$ ，氨的质量浓度  $\rho(\text{NH}_3)$  或铵离子的浓度  $c(\text{NH}_4^+)$  ( $\mu\text{mol/L}$ ) 表示，表 A. 1 列出了它们之间的换算因数。

表 A. 1

项目	氮的质量浓度 $\rho(\text{N})/(\text{mg/L})$	氨的质量浓度 $\rho(\text{NH}_3)/(\text{mg/L})$	铵离子质量浓度 $\rho(\text{NH}_4^+)/(\text{mg/L})$	铵离子微摩尔浓度 $c(\text{NH}_4^+)/(\mu\text{mol/L})$
$\rho(\text{N})=1 \text{ mg/L}$	1	1.216	1.288	71.4
$\rho(\text{NH}_3)=1 \text{ mg/L}$	0.823	1	1.059	58.7
$\rho(\text{NH}_4^+)=1 \text{ mg/L}$	0.777	0.944	1	55.4
$c(\text{NH}_4^+)=1 \mu\text{mol/L}$	0.014	0.017	0.018	1

示例：1 mg/L 铵离子浓度相当于 0.777 mg/L 氮浓度。

中华人民共和国  
化工行业标准  
工业循环冷却水中铵的测定 电位法

HG/T 2157—2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{1}{2}$  字数 9 千字

2012 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:155025·1141

---

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定价:10.00 元

版权所有 违者必究