

JILIANG JISHU FAGUI

常用计量技术法规汇编

水质分析仪表



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

常用计量技术法规汇编

水质分析仪表

中国计量出版社

常用计量技术法规汇编

水质分析仪表

*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张13.75 字数282千字

2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

统一书号 155026-1894 定价:56.00元

前 言

为评定计量器具的计量性能,保证量值的准确,国务院计量行政部门已颁布了 1000 余种计量检定规程和计量技术规范。为满足计量技术机构和广大企事业单位开展计量检定、校准工作的需要和使用上的方便,我们将常用的、现行有效的计量规程和规范分类汇编,分册出版,统称为《常用计量技术法规汇编》。首批推出的有《自动衡器》、《水质分析仪表》、《气体分析仪表》、《压力仪表》、《千分尺、卡尺、百分表、千分表》、《企业通用计量技术规范及相关规章》等分册,今后还将陆续推出其他分册。并且,随着所收录规程、规范的更新,我社还将不定期地出版各分册的修订本。

需要说明的是,除国家计量规程、规范外,根据读者的需要,一些分册还适当收录了其他一些技术法规性资料。各册收录的原则,一是常用,二是现行有效。有些规程、规范正在修订,虽属常用也暂不收录。

在本书的编辑过程中,我们对收录的规程、规范重新进行了审读,纠正了原单行本中的疏漏之处。尽管如此,在本次出版过程中可能仍会有某些疏漏,欢迎读者批评指正。

编 者
2006 年 7 月

目 录

1.JJG 119—2005	实验室 pH(酸度)计检定规程	(1)
2.JJG 291—1999	覆膜电极溶解氧测定仪检定规程	(19)
3.JJG 390—1985	船用 pH 计检定规程	(29)
4.JJG 392—1996	感应式盐度计检定规程	(49)
5.JJG 548—2004	测汞仪检定规程	(61)
6.JJG 631—2004	氨自动监测仪检定规程	(73)
7.JJG 656—1990	硝酸根自动监测仪检定规程	(83)
8.JJG 713—1990	直接电流法测氰仪检定规程	(93)
9.JJG 763—2002	温盐深测量仪检定规程	(105)
10.JJG 814—1993	自动电位滴定仪检定规程	(123)
11.JJG 821—2005	总有机碳分析仪检定规程	(143)
12.JJG 824—1993	生物化学需氧量(BOD ₅)测定仪检定规程	(155)
13.JJG 880—1994	浊度计检定规程	(165)
14.JJG 919—1996	pH 计检定仪检定规程	(181)
15.JJG 950—2000	水中油份浓度分析仪检定规程	(189)
16.JJG 975—2002	化学需氧量(COD)测定仪检定规程	(199)

实验室 pH（酸度）计检定规程

Verification Regulation of
Laboratory pH Meters

JJG 119—2005
代替 JJG 119—1984

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2005 年 9 月 5 日批准，并自 2006 年 3 月 5 日起施行。

归口单位：全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位：国家标准物质研究中心

参加起草单位：北京市计量检测科学研究院

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

修宏宇 （国家标准物质研究中心）

参加起草人：

顾家钰 （北京市计量检测科学研究院）

李 林 （北京市计量检测科学研究院）

实验室 pH（酸度）计检定规程

1 范围

本规程适用于 pH（酸度）计和可作为 pH（酸度）计使用的实验室通用离子计（以下简称仪器）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

本规程引用下列文献：

JJF 1001—1998《通用计量术语及定义》

OIML Recommendation R54 (1980): pH Scale for Aqueous Solutions

使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

实验室 pH（酸度）计是一种电化学分析仪器，主要用来测量水溶液的 pH 值。该仪器主要由测量电极和电计两部分组成。电计由阻抗转换器、放大器、功能调节器和显示器等部分组成。测量电极包括指示电极和参比电极。常用的指示电极有玻璃电极、氢电极、氢醌电极、锑电极等。参比电极主要指外参比电极，最常使用的外参比电极有银/氯化银电极、甘汞电极等。利用 pH（酸度）计测量溶液的 pH 值时，都采用比较法测量。首先用指示电极、参比电极和 pH 标准缓冲溶液组成电池，其电动势输入电计，对仪器进行“校准”。然后换以被测溶液和同一对电极组成电池，电池电动势也输入到电计中。经比较，电计显示值即为被测溶液的 pH 值。

4 计量性能要求

4.1 电计示值误差

由分度和非线性产生的示值误差，在量程范围内任一点上应不超过表 1 的规定。

4.2 电计输入电流

电计的输入电流应不超过表 1 的规定。

4.3 电计输入阻抗引起的示值误差

向电计输入相当于 3pH 单位的电位值，在电计输入端串联与未串联电阻 R 的情况下，产生的电计示值变化应不超过表 1 的规定。

4.4 电计温度补偿器引起的示值误差

在任一补偿温度下，当向电计输入与该补偿温度下相当的 3pH 单位的电位时，电计示值与实际值之差应不超过表 1 规定。

4.5 电计示值重复性

电计示值重复性（单次测量的标准偏差）应不超过表 1 的规定。

4.6 仪器示值总误差

仪器的示值总误差应不超过表 1 的规定。

4.7 仪器示值重复性

仪器的示值重复性（单次测量的标准偏差）应不超过表 1 的规定。

表 1 计量性能要求

计量性能			仪器级别				
			0.2 级	0.1 级	0.02 级	0.01 级	0.001 级
分度值或最小显示值 (pH)			0.2	0.1	0.02	0.01	0.001
电计的 检定	电计示 值误差	pH (pH)	± 0.1	± 0.05	± 0.01	± 0.01	± 0.002
		E/mV	$\pm 2\% \text{FS}$	$\pm 1\% \text{FS}$	$\pm 0.1\% \text{FS}$	$\pm 0.1\% \text{FS}$	$\pm 0.03\% \text{FS}$
	输入电流/A		1×10^{-11}	1×10^{-11}	1×10^{-12}	1×10^{-12}	1×10^{-12}
	输入阻抗引起的示值误差 (pH)		± 0.06	± 0.03	± 0.01	± 0.01	± 0.001
	近似等效输入阻抗/ Ω		3×10^{11}	3×10^{11}	1×10^{12}	1×10^{12}	3×10^{12}
	温度补偿器误差 (pH)		± 0.1	± 0.05	± 0.01	± 0.01	± 0.001
	电计示值重复性 (pH)		0.1	0.05	0.01	0.01	0.001
	温度探头测温误差/ $^{\circ}\text{C}$		± 1.0	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.4
配套 检定	仪器示值误差 (pH)		± 0.2	± 0.1	± 0.02	± 0.02	± 0.01
	仪器示值重复性 (pH)		0.1	0.05	0.01	0.01	0.005

注：数字显示仪器的最大允许误差，为表中给定 pH 值 $\pm$ 最小显示值。

5 通用技术要求

5.1 外观

5.1.1 仪器外表应光洁平整，色泽均匀。仪器各功能键应能正常工作，各紧固件无松动、显示应清晰完整。

5.1.2 仪器铭牌应标明其制造厂名、商标、名称、型号、规格、出厂编号以及出厂日期，铭牌应清晰。

5.2 玻璃电极

玻璃电极应无裂纹、爆裂现象。电极插头应清洁、干燥。

5.3 参比电极

参比电极内应充满溶液，液接界无吸附杂质，电解质溶液能正常渗漏（可用滤纸拭之或在一定时间内于盐桥口析出晶体）。

6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

6.1 检定条件

6.1.1 检定的环境条件应符合表 2 的规定。

6.1.2 pH 标准溶液，应使用经政府计量行政部门批准的 pH 有证标准物质。标准溶液的配制方法和 pH 值见相应的标准物质证书。0.001 级仪器，应使用一级 pH 标准物质，其他级别的仪器可使用二级标准物质。

6.1.3 pH（酸度）计检定仪（以下简称检定仪）或直流电位差计等标准直流电位信号源，其准确度应高于被检电计测量准确度的（3～5）倍。0.001 级的仪器应使用 0.000 6 级的检定仪，其他级别的仪器可使用 0.003 级的检定仪。

6.1.4 在检定过程中，应使用高绝缘输出接头、屏蔽导线等。

6.1.5 温度计，温度范围为（0～60）℃，测温误差应不大于 0.1℃。

6.1.6 检定 0.1 级及 0.1 级以下的仪器，取高阻器 R 阻值为 300 MΩ，检定 0.1 级以上的仪器取 R 阻值为 1 000 MΩ。

6.2 检定项目和检定方法

本规程中规定的各种检定项目列于表 3。

表 2 检定环境条件

仪器级别	室温/℃	相对湿度/%	标准溶液和电极系统的 温度恒定性/℃	干扰因素
0.001	23±3*	≤85	±0.2	附近无强的 机械振动和 电磁干扰
0.01	23±10	≤85	±0.2	
0.02	23±10	≤85	±0.2	
0.1	23±15	≤85	±0.5	
0.2	23±15	≤85	±1.0	
注：当使用直流电位差计检定 0.001 级仪器时，室温要求为 (20±3)℃。				

表 3 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观检查	+	+	+
电极检查	+	+	+
电计示值误差	+	+	—
电计输入电流	+	+	—
电计输入阻抗	+	+	—
温度补偿器	+	+	—
电计示值重复性	+	+	—
仪器示值误差	+	+	+
仪器示值重复性	+	+	+
注：凡需检的项目用“+”表示，不需检的项目用“—”表示。			

6.2.1 外观检查

按第5章要求,凭目测及手感检查外观。

6.2.2 电计示值误差的检定

6.2.2.1 pH示值误差的检定

按图1接好线路,开关K接通,高阻R短路。仪器温度补偿器调至25℃(或温度补偿器某一中间温度点)。根据仪器说明书校准仪器。然后用检定仪向电计输入标准信号 $pH_{\text{输入}}$,分别记下电计示值 $pH_{\text{示值}}$ 。重复测量二次(用输入增加和减少的方式各做一次),取平均值 $\overline{pH_{\text{示值}}}$,按式(1)计算电计示值误差。

$$\Delta pH_{\text{示值}} = \overline{pH_{\text{示值}}} - pH_{\text{输入}} \quad (1)$$

对指针式仪器,在pH(7~8)或pH(7~6)范围内,应每隔0.2pH间隔检定一点,在其他范围内,应每隔1pH检定一点。对于数显式仪器,在全量程范围内,每隔1pH检定一点。对多量程的仪器,各量程按相应的仪器级别要求进行检定。级别相同时,对同一量值,在不同量程下检定的示值误差的变化应不大于该级别电计的重复性。

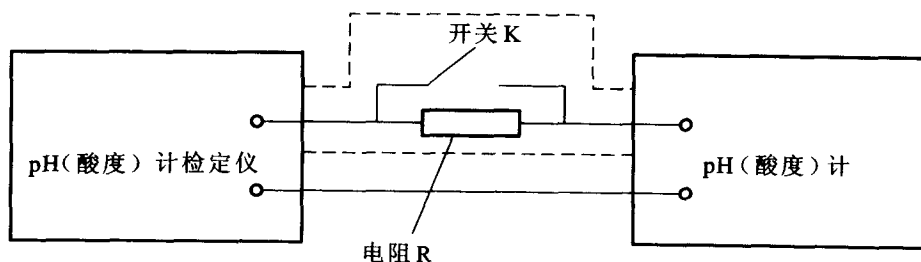


图1 检定原理图

6.2.2.2 mV示值误差的检定

按图1接好线路,开关K接通,高阻R短路。将电计“pH—mV”选择开关置于mV挡。调节检定仪,使其输出毫伏电位信号,输入仪器,测量并记录电计读数。毫伏示值检定点为:0, ±1, ±2, ±4, ±10, ±40, ±80, ±100, ±200, ±300, ±400, ±500, ±600, ±700, ±800, ±900, … ±mV_{满量程} (分别按输入增加和输入减少的方法各做一次)。分别计算电计示值(二次读数的平均值作为平均值)与相应输入值 $mV_{\text{输入}}$ 之差 ΔmV 。

$$\Delta mV = \overline{mV_{\text{示值}}} - mV_{\text{输入}} \quad (2)$$

其 $\frac{|\Delta mV|}{mV_{\text{满量程}}} \times 100\%$ 均不超过表1的规定。

6.2.3 电计输入电流的检定

仪器温度补偿器放至25℃位置(或温度补偿器某一中间温度点),调节检定仪,使其输出信号为pH7(或电计等电位pH值),记录高阻开关K接通或断开的情况下,电计示值的变化,重复测定三次,取平均值,按下式计算输入电流。

$$I = \frac{|\Delta pH_{\text{电流}}| \cdot k}{R} \times 10^{-3} \quad (3)$$

式中： $|\Delta p H_{\text{电流}}|$ ——三次测量输入电流引起电计示值误差变化的平均值，取绝对值；

k ——玻璃电极的理论斜率（见附录 B）；

R ——串联电阻的阻值， Ω 。

6.2.4 电计输入阻抗引起的示值误差的检定

按图 1 接好线路，开关 K 接通，高阻 R 短路。仪器温度补偿器放至 25℃ 位置（或温度补偿器某一中间温度点），调节检定仪使其输出相当于 $pH_{\text{等电位值}} + 6pH$ 单位的信号，记下电计示值 pH_1 。开关 K 断开高阻 R 接通，调节检定仪，使其输出信号为 pH7（或电计等电位值），调节仪器使其示值为 pH7（或电计等电位值）。再调节检定仪使其输出相当于 $pH_{\text{等电位值}} + 6pH$ 单位的信号，并记下电计示值 pH_2 。上述操作重复三次，取平均值，计算输入阻抗引起的误差。

$$\Delta p H_{\text{阻抗}} = \frac{1}{2} (pH_1 - pH_2) \quad (4)$$

式中： $\Delta p H_{\text{阻抗}}$ ——电计输入阻抗引起的示值误差；

pH_1, pH_2 ——分别为电计示值的平均值。

用同样方法检定输入 $pH_{\text{等电位值}} - 6pH$ 单位时，输入阻抗引起的误差 $\Delta p H'_{\text{阻抗}}$ ，取 $\Delta p H_{\text{阻抗}}$ 和 $\Delta p H'_{\text{阻抗}}$ 中较大者作为此误差。

6.2.5 电计温度补偿器引起的示值误差的检定

6.2.5.1 电计手动温度补偿器引起的示值误差的检定

按图 1 接好线路，开关 K 接通，高阻 R 短路。分别将温度补偿器放至 25℃ 以外的刻度（根据需选择包括温度补偿器两端在内的有标称的刻度点不少于 5 个），在每一检定点输入该温度下相当于 $pH_{\text{等电位值}} + 6pH$ 单位的信号，记下电计示值。重复测定二次，取平均值。将平均值与电计标称值之差（ $\Delta p H'_{\text{温度}}$ ）换算成每 3pH 单位的 $\Delta p H_{\text{温度}}$ ：

$$\Delta p H_{\text{温度}} = \frac{1}{2} \times \Delta p H'_{\text{温度}} \quad (5)$$

6.2.5.2 电计自动温度补偿器引起的示值误差的检定

按图 1 接好线路，开关 K 接通，高阻 R 短路。将温度探头放至恒温水浴槽中，将恒温水浴调温至 25℃ 以外的温度（根据需选择包括温度补偿器两端在内的有标称的刻度点不少于 5 个），在每一检定点输入该温度相当于 $pH_{\text{等电位值}} + 6pH$ 单位的信号，记下电计示值。重复测定二次，取平均值。将平均值与电计标称值之差（ $\Delta p H'_{\text{温度}}$ ）换算成每 3pH 单位的 $\Delta p H_{\text{温度}}$ ：

$$\Delta p H_{\text{温度}} = \frac{1}{2} \times \Delta p H'_{\text{温度}} \quad (6)$$

不同级别 pH（酸度）计温度探头测温误差应符合表 1 要求。

6.2.6 电计示值重复性的检定

按图 1 接好线路，开关 K 断开，高阻 R 接通，温度补偿器放至 25℃，调节检定仪，使其向电计输入 $pH_{\text{等电位值}} + 3pH$ 单位的信号，记下电计示值 pH_i 。上述操作重复 6 次，以单次测量的标准偏差表示重复性。

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\text{pH}_i - \overline{\text{pH}})^2}{5}} \quad (7)$$

式中： s ——单次测量的标准偏差；
 pH_i ——第 i 次测量的电计示值；
 $\overline{\text{pH}}$ ——6 次测量 pH_i 的平均值。

6.2.7 仪器示值误差的检定

当待测溶液的 pH 值在 (3~10) pH 范围内，在仪器正常工作条件下，选用附录 A 表 1 中规定的 B3, B4, B6, B7, B9 号溶液中的 3~5 种溶液。仪器用一种标准溶液校准后（具有两点校准或多点校准式仪器，应该选用两种或多种溶液校准，校准溶液与测量溶液的 pH 之差以不超过 3pH 单位为宜），测量另一种标准溶液。重复“校准”和“测量”操作三次，取平均值作为仪器示值 $\overline{\text{pH}}_{\text{仪器}}$ ，此示值与该溶液在测定温度下的标准值之差为仪器示值误差 $\Delta\text{pH}_{\text{仪器}}$ 。

$$\Delta\text{pH}_{\text{仪器}} = \overline{\text{pH}}_{\text{仪器}} - \text{pH}_{\text{标准}} \quad (8)$$

6.2.8 仪器示值重复性的检定

仪器用标准溶液校准后，测量另一种标准溶液，重复“校准”和“测量”操作 6 次，以单次测量的标准偏差表示重复性。计算公式与式 (7) 相同。（此项目可结合仪器示值误差的检定进行）。

6.3 检定结果的处理

6.3.1 检定合格的仪器，发给检定证书。检定证书上应给出各项检定结果和仪器级别。新生产的仪器必须全面符合表 1 规定方为合格仪器。

6.3.2 使用中的和修理后的仪器，当电计检定符合本规程规定时，为电计合格；若使用该仪器原带电极进行配套检定超出本规程规定时，检定单位可以选用别的合格的电极重新进行配套检定。更换电极后配套检定合格的仪器仍为合格仪器，发给检定证书，但应将该仪器原带电极配套检定结果通知送检单位。

6.3.3 仪器可以根据用户的要求，选择检定 pH 挡或 mV 挡，也可两挡均检定，并在检定证书中注明。

6.3.4 根据检定结果判为不合格的仪器，允许降级使用。降到下一级时，必须符合该级别仪器的各项要求；不符合要求的仪器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

6.4 检定周期

检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

标准溶液的配制和保存

标准溶液分为两级，分别用一级和二级标准物质配制。一级标准溶液用于 0.001 级仪器的检定，其他级别的仪器用二级标准溶液检定。

A.1 标准溶液的配制

A.1.1 标准溶液有 7 种，其组成和配制 1 L 溶液及 1 kg 溶液所需的标准物质的质量列于表 A.1。

A.1.2 配制标准溶液必须使用二次蒸馏水或去离子水，其电导率应小于 $2 \times 10^{-6} \text{ S/cm}$ 。如果用于 0.1 级仪器，则可使用普通蒸馏水。

A.1.3 标准溶液的配制方法如下：

B1 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 四草酸氢钾溶液：称取在 $(54 \pm 3)^\circ\text{C}$ 下烘干 $(4 \sim 5) \text{ h}$ 的四草酸氢钾 12.61 g （如果用于 0.1 级仪器则无须烘干），溶于蒸馏水中，于 25°C 下在容量瓶中稀释至 1 L。

B3 25°C 饱和酒石酸氢钾溶液：在磨口玻璃瓶中装入蒸馏水和过量的酒石酸氢钾粉末 (7 g/L) ，温度控制在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，剧烈摇动 $(20 \sim 30) \text{ min}$ ，溶液澄清后，用倾泻法取清液备用。

B4 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 邻苯二甲酸氢钾溶液：称取在 $(115 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下烘干 $(2 \sim 3) \text{ h}$ 的邻苯二甲酸氢钾 10.12 g （如果用于 0.1 级的仪器，则无须烘干），溶于蒸馏水中，于 25°C 下在容量瓶中稀释至 1 L。

B6 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 磷酸氢二钠和 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 磷酸二氢钾混合溶液：分别称取先在 $(115 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下烘干 $(2 \sim 3) \text{ h}$ 的磷酸氢二钠 3.533 g 和磷酸二氢钾 3.387 g ，溶于蒸馏水，于 25°C 下在容量瓶中稀释至 1 L（如果用于 0.02 级以上的仪器，配制溶液用的蒸馏水应预先煮沸 $(15 \sim 30) \text{ min}$ 或通入惰性气体，以除去溶解的二氧化碳）。

B7 $0.030 43 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 磷酸氢二钠和 $0.008 695 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 磷酸二氢钾溶液：分别称取先在 $(115 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下烘干 $(2 \sim 3) \text{ h}$ 的磷酸氢二钠 4.303 g 和磷酸二氢钾 1.179 g 溶于蒸馏水中，于 25°C 下在容量瓶中稀释至 1 L（如果用于 0.02 级以上的仪器，配制溶液用的蒸馏水应预先煮沸 $(15 \sim 30) \text{ min}$ 或通入惰性气体，以除去溶解的二氧化碳）。

B9 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 硼砂溶液：称取硼砂 3.80 g （注意！不能烘），溶于蒸馏水，于 25°C 下在容量瓶中稀释至 1 L（如果用于 0.02 级以上的仪器，配制溶液用的蒸馏水应预先煮沸 $(15 \sim 30) \text{ min}$ 或通入惰性气体，以除去溶解的二氧化碳）。

B12 25°C 饱和氢氧化钙溶液：在玻璃磨口瓶或聚乙烯塑料瓶中装入蒸馏水和过量的氢氧化钙粉末（约 2 g/L ），温度控制在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ 下，剧烈摇动 $(20 \sim 30) \text{ min}$ ，迅速抽滤，取清液备用〔配制一级标准溶液时，温度应控制在 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 〕。

7 种标准溶液在 $(0 \sim 95)^\circ\text{C}$ 时的 pH_s 值列于表 A.2。

A.2 标准溶液的保存

B9, B12 碱性溶液应装在聚乙烯瓶中密封保存。B3 酒石酸氢钾溶液为了防止发霉，可以加入百里酚，用量每升溶液约 1 g 。标准溶液一般放置于冰箱中 4°C 保存 $(2 \sim 3)$

个月,但发现有混浊、发霉或沉淀等现象时,不能继续使用。

表 A.1 标准溶液的组成

溶液 序号	标准物质名称	分子式	标准溶液浓度 /mol·kg ⁻¹	配制 1 L 标准溶 液所需标准物质 质量/g*	配制 1 kg 标准溶 液所需标准物质 质量/g*
B1	四草酸氢钾	KH ₃ (C ₂ O ₄) ₂ ·2H ₂ O	0.05	12.61	12.71
B3	酒石酸氢钾	KHC ₄ H ₄ O ₆	25℃饱和 约为 0.034	>7	—
B4	邻苯二甲酸氢钾	KHC ₈ H ₄ O ₄	0.05	10.12	10.21
B6	磷酸氢二钠	Na ₂ HPO ₄	0.025	3.533	3.549
	磷酸二氢钾	KH ₂ PO ₄	0.025	3.387	3.402
B7	磷酸氢二钠	Na ₂ HPO ₄	0.030 43	4.303	4.320
	磷酸二氢钾	KH ₂ PO ₄	0.008 695	1.179	1.183
B9	硼砂	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	0.01	3.80	3.81
B12	氢氧化钙	Ca(OH) ₂	25℃饱和 约为 0.020	>2	—
* 在空气中的质量。					

表 A.2 7 种标准溶液的 pH_s 值

温度/℃	B1	B3	B4	B6	B7	B9	B 12
0	1.668	—	4.006	6.981	7.515	9.458	13.416
5	1.669	—	3.999	6.949	7.490	9.391	13.210
10	1.671	—	3.996	6.921	7.467	9.330	13.011
15	1.673	—	3.996	6.898	7.445	9.276	12.820
20	1.676	—	3.998	6.879	7.426	9.226	12.637
25	1.680	3.559	4.003	6.864	7.409	9.182	12.460
30	1.684	3.551	4.010	6.852	7.395	9.142	12.292
35	1.688	3.547	4.019	6.844	7.386	9.105	12.130
37	—	—	—	6.839	7.383	—	—
40	1.694	3.547	4.029	6.838	7.380	9.072	11.975
45	1.700	3.550	4.042	6.834	7.379	9.042	11.828
50	1.706	3.555	4.055	6.833	7.383	9.015	11.697
55	1.713	3.563	4.070	6.834	—	8.990	11.553
60	1.721	3.573	4.087	6.837	—	8.968	11.426
70	1.739	3.596	4.122	6.847	—	8.926	—
80	1.759	3.622	4.161	6.862	—	8.890	—
90	1.782	3.648	4.203	6.881	—	8.856	—
95	1.795	3.660	4.224	6.891	—	8.839	—

附录 B

(0~100)℃的 k 值 ($k = 2.302\,59RT/F$)

$t/^\circ\text{C}$	k	$t/^\circ\text{C}$	k
0	54.197	50	64.118
5	55.189	55	65.110
10	56.181	60	66.102
15	57.173	65	67.094
20	58.165	70	68.086
25	59.157	75	69.078
30	60.149	80	70.070
35	61.141	85	71.062
38	61.737	90	72.054
40	62.133	95	73.046
45	63.126	100	74.038

气体常数 $R = 8.314\text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ 法拉第常数 $F = 96\,487\text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ 热力学温度 $T = (273.15 + t)\text{ K}$

附录 C

原始检定记录格式

pH（酸度）计检定记录

检定日期____年____月____日 原始记录号____ 检定证书号____

仪器型号		制造厂			
仪器编号		送检单位			
出厂日期		读数方式	数字/刻度	分度值	
pH 量程 (pH)		mV 量程/mV		温度范围/℃	
检定装置					
配用复合 电极型号		复合电极 适用范围	pH ℃		
配用玻璃 电极型号		玻璃电极 适用范围	pH ℃		
配用甘汞 电极型号		检定时室内温度 检定时室内湿度	____℃ ____%RH	检定员： _____	核验员： _____

C.1 电计示值误差的检定

C.1.1 pH 示值误差的检定

等电位 pH 值____ pH 温度补偿器示值____℃

pH _{输入} (pH)	电计示值 (pH)			电计示值误差 (pH)	备 注
	1	2	平均		
0.000 0					
1.000 0					
2.000 0					
3.000 0					
4.000 0					
5.000 0					
6.000 0					
6.200 0					
6.400 0					
6.600 0					
6.800 0					
7.000 0					
7.200 0					
7.400 0					
7.600 0					
7.800 0					