

友情提示

- 请在使用本仪器前，详细阅读本说明书。
- 仪器超过一年必须送计量部门或有资格的单位复检，合格后方可使用。
- 玻璃电极的保质期为一年，出厂一年以后，不管是否使用，其性能都会受到影响，应及时更换。
- 第一次使用的 pH 电极或长期停用的 pH 电极，在使用前必须在 3mol/L 氯化钾溶液中浸泡 24h。“雷磁” pH 电极在出厂时，pH 电极保护瓶中有保护液，正常情况下 pH 电极可直接使用。
- 如果本说明书中有关 pH 电极的使用说明与 pH 电极说明书上的表述有所不同，请以 pH 电极说明书上的说明为准。

目 录

1	PHS-2F 型 pH 计的安装.....	2
1.1	开箱.....	2
1.2	PHS-2F 型 pH 计安装.....	2
1.2.1	多功能电极支架安装.....	4
1.2.2	E-201F 型 pH 复合电极的安装.....	4
2	PHS-2F 型 pH 计操作指南.....	5
2.1	简介.....	5
2.1.1	术语解释.....	5
2.1.2	PHS-2F 型 pH 计的特点.....	6
2.1.3	PHS-2F 型 pH 计的主要技术性能.....	6
2.1.4	PHS-2F 型 pH 计图示.....	8
2.1.5	使用 pH 计的方法.....	10
2.2	操作基本知识.....	11
2.2.1	开机.....	12
2.2.2	功能设置.....	13
2.2.3	pH 电极的标定.....	13
2.2.4	pH 值的测量.....	16
2.2.5	电极电位 (mV 值) 的测量.....	16
2.2.6	关闭 PHS-2F 型 pH 计.....	17

3 PHS-2F 型 pH 计仪器维护	18
3.1 仪器的维护.....	18
3.2 电极的使用、维护.....	18
3.2.1 污染物质和清洗剂参考表	20
3.3 常见故障排除.....	20
4 PHS-2F 型 pH 计的附件信息	21
5 附录	22
附录 1: 缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表.....	22
附录 2: 缓冲溶液的配制方法.....	23
附录 3: 本系列产品订购信息.....	24

1 PHS-2F 型 pH 计的安装

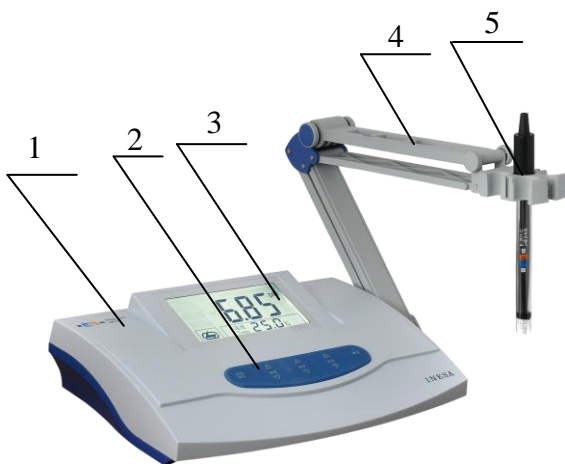
1.1 开箱

在 pH 计装运包装箱中可找到以下部件：

- | | |
|---------------------|-----|
| 1. 多功能电极支架 | 1 只 |
| 2. PHS-2F 型 pH 计 | 1 台 |
| 3. E-201F 型 pH 复合电极 | 1 支 |

1.2 PHS-2F 型 pH 计安装

打开 PHS-2F 型 pH 计（套装）包装，取出 pH 计、多功能电极支架以及相关附件。



PHS-2F 型 pH 计的前面板图（图 1）



PHS-2F 型 pH 计的后面板图（图 2）

- 1 — 机箱
- 2 — 键盘
- 3 — 显示屏
- 4 — 多功能电极架
- 5 — E-201F 型 PH 复合电极
- 6 — 测量电极插座
- 7 — 参比电极接口
- 8 — 保险丝
- 9 — 电源开关
- 10 — 电源插座
- 11 — Q9 短路插
- 12 — E-201F 型 pH 复合电极
- 13 — 电极保护瓶

1.2.1 多功能电极支架的安装

拉出仪器右侧电极架插座，将多功能电极架(4)(如图 1)插入多功能电极架插座中，并拧好电极架(4)下部的固定螺丝。

1.2.2 E-201F 型 pH 复合电极的安装

- 将 E-201F 型 pH 复合电极(12)(如图 2)安装在电极架(4)上。
- 在 pH 计的背面找到 6 一测量电极插座,拔去 11—Q9 短路插,
- 然后,将 E-201F 型 pH 复合电极插口插入测量电极插座(6)上。

2 PHS-2F 型 pH 计操作指南

2.1 简介

使用 pH 计之前，请确保已阅读 PHS-2F 型 pH 计安装指南和操作指南。使用 pH 计时注意的问题有：

- 必须有良好的接地。
- 防止腐蚀性气体侵入。
- 仪器的接口必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。
- 仪器可供长期稳定使用。测试完样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中。
- pH 计属于高精度的测量仪器，为了避免仪器的高阻器件受到损坏，当仪器不连接 pH 测量电极时，应将随机提供的 Q9 短路插头插入测量电极插座(6)(如图 2)上。当仪器连接电极时，必须将短路插头放置在干燥、干净的环境，防止短路插头受潮，再次使用时影响仪器性能，甚至损坏仪器。

2.1.1 术语解释

pH 斜率：每变化 1pH 值产生电位的变化量，通常用 mV/pH 或%表示。

pH 的 E0：又称“零电位”，通常是指 pH 为 7 时的电位值。

pH 的一点标定：用一种 pH 缓冲溶液进行的校准。

pH 的二点标定：用两种 pH 缓冲溶液进行的校准。

2.1.2 PHS-2F 型 pH 计的特点

- 采用全新设计的外形、大屏幕 LCD 段码式液晶，显示清晰、美观。
- 适用于大专院校、科研院所、工矿企业的化验室取样测定水溶液的 pH 值和电位(mV)值。此外，还可配上离子选择性电极，测出该电极的电极电位。

2.1.3 PHS-2F 型 pH 计的主要技术性能

PHS-2F 型 pH 计的主要技术性能包括测量范围、分辨率、电子单元基本误差、仪器正常工作条件以及外形尺寸和重量。

- 1 仪器级别：0.02 级
- 2 测量范围： pH： (0~14.00) pH
mV： (0~±1400) mV
- 3 最小显示单位： 0.01 pH， 1 mV
- 4 温度补偿范围： 手动 (0~60) °C
- 5 电子单元基本误差： pH： ±0.01 pH mV： ±0.1%FS
- 6 仪器的基本误差： ±0.02 pH±1 个字
- 7 电子单元输入电流： 不大于 1×10^{-12} A
- 8 电子单元输入阻抗： 不小于 1×10^{12} Ω
- 9 电子单元温度补偿误差： ±0.01 pH
- 10 电子单元重复性误差： pH： 0.01 pH mV： 1 mV
- 11 仪器重复性误差： 不大于 0.01 pH
- 12 电子单元稳定性： 0.01 pH±1 个字 / 3h
- 13 外形尺寸 1×b×h， mm： 290×210×95

14 重 量：1.5kg

15 正常使用条件

- (1) 环境温度：(5~40)°C；
- (2) 相对湿度：不大于 85%；
- (3) 供电电源：AC (220±22)V，(50±1)Hz；
- (4) 周围无影响性能的振动存在；
- (5) 周围空气中无腐蚀性气体存在；
- (6) 除地球磁场外无其他磁场干扰。

2.1.4 PHS-2F 型 pH 计图示



PHS-2F 型 pH 计的前视图(图 3)



PHS-2F 型 pH 计的后视图 (图 4)

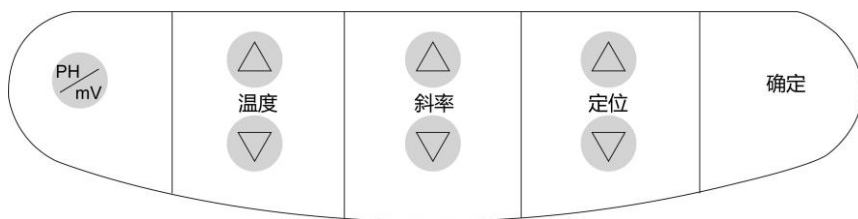
操作盘

操作盘由显示屏和操作键盘组成。



显示屏（图 5）

显示屏可显示 PHS-2F 型 pH 计上目前正在执行的活动和工作状态。



操作键盘（图 6）

PHS-2F 型 pH 计有 5 个操作按键，分别为：

- 1 “pH/mV” 键
- 2 “定位” 键

- 3 “斜率” 键
- 4 “温度” 键
- 5 “确认” 键

分别介绍如下。

- 1 “pH/mV” 键，此键为双功能键，在测量状态下，按一次进入“pH”测量状态，再按一次进入“mV”测量状态；在设置温度、定位以及设置斜率时为取消键，按此键退出功能模块，返回测量状态。
- 2 “定位” 键，此键为定位选择键，按此键上部“△”为调节定位数值上升；按此键下部“▽”为调节定位数值下降；
- 3 “斜率” 键，此键为斜率选择键，按此键上部“△”为调节斜率数值上升；按此键下部“▽”为调节斜率数值下降；
- 4 “温度” 键，此键为温度选择键，按此键上部“△”为调节温度数值上升；按此键下部“▽”为调节温度数值下降；
- 5 “确认” 键，此键为确认键，按此键为确认上一步操作。

2.1.5 使用 pH 计的方法

pH 计是适用于精密测量各种液体介质的仪器设备，主要用来精密测量液体介质的 pH 值。使用 pH 计测量溶液 pH 值时需要进行 3 个主要步骤。它们是：

- 1 功能设置
- 2 电极准备
- 3 pH 的测定

此过程期间，会显示来自 PHS-2F 型 pH 计的状态消息，而且可以通过操作键盘相对应的按键更改用户的参数设置。

pH 计由电子单元和电极系统组成，电极系统包括 pH 复合电极,以实际的装箱单为准。

2.2 操作基本知识

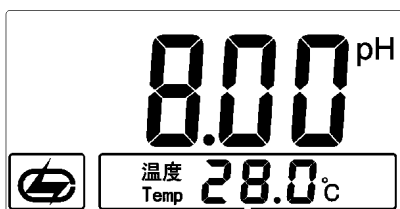
操作 pH 计涉及下列任务：

- 启动 PHS-2F 型 pH 计。请参阅“启动 PHS-2F 型 pH 计”。
- 设置温度。请参阅“设置温度”。
- pH 电极准备。请参阅“电极准备”。
- pH 电极的标定。请参阅“电极的标定”。
- pH 值的测量。请参阅“pH 值的测量方法”。
- 电极电位 (mV 值) 的测量。请参阅“电极电位 (mV 值) 的测量方法”。
- 关闭 PHS-2F 型 pH 计。请参阅“关闭 PHS-2F 型 pH 计”。

2.2.1 开机

成功的操作首先要正确地安装和维护 PHS-2F 型 pH 计，开机前，须检查电源是否接妥，应保证仪器良好接地。电极的连接须可靠，防止腐蚀性气体侵袭。

仪器插入电源后，按电源开关开机。仪器进入测量状态，如图 7：



仪器开机时显示示意图(图 7)

其中显示屏上方为当前的 pH 值，下方为设定的温度值。在测量状态下，按“mV/pH”键可以切换显示电位以及 pH 值；按“温度”键设置当前的温度值；按“定位”和“斜率”键标定电极斜率。

注意：

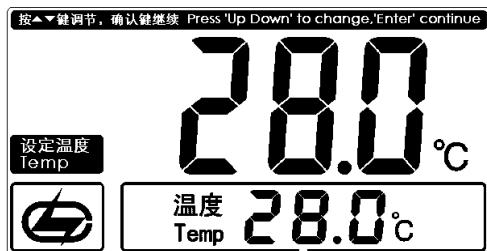
- 1、为了保护和更好的使用仪器，每次开机前，请检查仪器后面的电极插口，必须保证它们连接有测量电极或者短路插，否则有可能损坏仪器的高阻器件。
- 2、仪器不使用时，短路插头也要接上，以免仪器输入开路而损坏仪器。
- 3、为了保证仪器的测量精度，建议用户开机预热 0.5h 后进行测量。

2.2.2 功能设置

● 设置温度

如果用户需要设置温度，用温度计测出被测溶液的温度，然后按“温度△”或“温度▽”键，仪器显示如图：

按“温度△”或“温度▽”键调节显示值，使温度显示为被测溶液的温度，按“确认”键，即完成当前温度的设置，按



(图 8)

“pH/mV”键放弃设置，返回测量状态。

● pH 电极的准备

- 1 将 pH 复合电极下端的电极保护瓶(13)(如图 2)拔下，并且拉下电极上端的橡皮套使其露出上端小孔。
- 2 用蒸馏水清洗电极。

2.2.3 pH 电极的标定

仪器使用前首先要标定。一般情况下仪器在连续使用时，每天要标定一次。用“定位”进行一点标定，用“斜率”进行二点标定。

注：仪器必须先进行“定位”标定后，再进行“斜率”标定，否则“斜率”按钮不起作用。

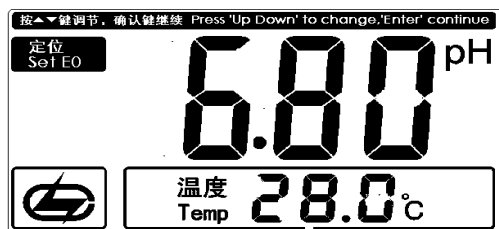
如果用户需要标定，则只须在标定状态下调节显示的 pH 数据至该温度下标准溶液的 pH 值，然后按“确认”键即可。

● 一点标定

一点标定即一点定位法，使用一种标准缓冲溶液定位 E0，斜率设为默认的 100.0%，这种方法比较简单，用于要求不太精确的情况下的测量。

注意：进行一点标定即定位操作后，仪器会自动删除上一次的标定数据，一点标定后，斜率默认设置为 100.0%。

- 1 在仪器的测量状态下，把用蒸馏水清洗过的电极插入某种标准缓冲溶液中（如 pH=6.86pH 的标准缓冲溶液中）；
- 2 用温度计测出溶液的温度值，按前面设置温度的方法设置温度值；
- 3 稍后，待读数稳定，按“定位△”或“定位▽”键调节显示值，使 pH 显示为该温度下标准溶液的 pH 值，如 6.86pH，如图(图 9)。



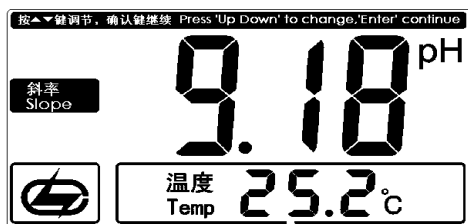
(图 9)

然后按“确认”键，完成标定；如果用户想放弃标定，可按“pH/mV”键，仪器退出标定状态，返回当前测量状态。

● 二点标定

通常情况下我们使用二点标定法标定电极斜率。

- 1 准备二种标准缓冲溶液，如 6.86pH、9.18pH 等；
- 2 按照前面的叙述进行一点标定：即在仪器的测量状态下，把用蒸馏水清洗过的电极插入标准缓冲溶液 1 中（如 pH=6.86pH 的标准缓冲溶液中）；用温度计测出溶液的温度值（如 25.0℃），按照前面设置温度的方法设置温度值；稍后，待读数稳定，按“定位△”或“定位▽”键调节显示值，使 pH 显示为该温度下标准溶液的 pH 值，如 6.86pH，如图(图 9)；然后按“确认”键，完成标定；
- 3 再次清洗电极并插入标准缓冲溶液 2 中（pH=9.18pH 的标准缓冲溶液中）；用温度计测出溶液的温度值（如 25.2℃），并设置温度值；稍后，待读数稳定后，按“斜率△”或“斜率▽”键调节显示值，使 pH 显示为该温度下标准溶液的 pH 值，如 9.18pH；显示如图 10：



斜率标定状态显示示意图

(图 10)

然后按“确认”键，完成标定，然后返回测量状态。

注：仪器必须先进行“定位”标定后，再进行“斜率”标定，否则“斜率”按钮不起作用。

2.2.4 pH 值的测量

经标定过的仪器，即可用来测量被测溶液，被测溶液与标定溶液温度是否相同，所引起的测量步骤也有所不同。具体操作步骤如下：

● 被测溶液与定位溶液温度相同时，测量步骤如下：

- 1 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 2 把电极浸入被测溶液中，用玻璃棒搅拌溶液，使溶液均匀，在显示屏上读出溶液的 pH 值。

● 被测溶液和定位溶液温度不同时，测量步骤如下：

- 1 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次
- 2 用温度计测出被测溶液的温度值；
- 3 按“温度”键，使仪器显示为被测溶液温度值，然后按“确认”键。
- 4 把电极插入被测溶液内，用玻璃棒搅拌溶液，使溶液均匀后读出该溶液的 pH 值。

2.2.5 电极电位(mV 值)的测量

- 1 把测量电极(离子选择电极或金属电极)和参比电极夹在电极架上；
- 2 用蒸馏水清洗电极头部，再用被测溶液清洗一次；
- 3 把离子电极的插头插入测量电极插座(6)处
- 4 把参比电极接入仪器后部的参比电极接口(7)处；
- 5 把两种电极插在被测溶液内，将溶液搅拌均匀后，即可在显示屏上读出该离子选择电极的电极电位(mV 值)，还可自动显示±极性。
- 6 使用金属电极测量电极电位时，用带夹子的 Q9 插头，Q9 插头接入测量电极插座(6)处，夹子与金属电极导线相接；或用电极转换器，

电极转换器的一头接测量电极插座(6)处，金属电极与转换器接续器相连接。参比电极接入参比电极接口(7)处。

(注：：电极转换器为选购件，需另购。)

2.2.6 关闭 PHS-2F 型 pH 计

用户使用完毕，按仪器的“开/关”键关闭仪器。测试完样品后，所用电极应浸放在蒸馏水中。如果仪器长期不用，请注意：

- 1 断开电源！
- 2 仪器的插座必须保持清洁、干燥，切忌与酸、碱、盐溶液接触。
- 3 仪器不使用时，短路插头也要接上，以免仪器输入开路而损坏仪器。
- 4 测量结束，建议将电极存放在参比填充液中。长期不使用时，将电极放回盒体内室温保存。

3 PHS-2F 型 pH 计仪器维护

3.1 仪器的维护

仪器的经常地正确使用与维护，可保证仪器正常、可靠地使用，特别是 pH 计这一类的仪器，它必须具有很高的输入阻抗，而使用环境需经常接触化学药品，所以更需合理维护。

- 仪器的输入端(测量电极插座 6)必须保持干燥清洁。仪器不用时，将 Q9 短路插头插入插座，防止灰尘及水汽浸入。
- 电极转换器（选购件）专为配用其他电极时使用，平时注意防潮防尘。
- 测量时，电极的引入导线应保持静止，否则会引起测量不稳定。
- 仪器所使用的电源应有良好的接地。
- 仪器采用了 MOS 集成电路，因此在检修时应保证电烙铁有良好的接地。
- 用缓冲溶液标定仪器时，要保证缓冲溶液的可靠性，不能配错缓冲溶液，否则将导致测量结果产生误差。

3.2 电极的使用、维护

- 电极在测量前必须用已知 pH 值的标准缓冲溶液进行定位校准，其 pH 值愈接近被测 pH 值愈好。
- 取下电极护套后，应避免电极的敏感玻璃泡与硬物接触，因为任何破损或擦毛都会使电极失效。
- 测量结束，及时将电极保护瓶套上，电极套内应放少量外参比补充液，以保持电极球泡的湿润，切忌浸泡在蒸馏水中。

● 复合电极的外参比补充液为 3mol / L 氯化钾溶液，补充液可以从电极上端小孔加入，复合电极不使用时，拉上橡皮套，防止补充液干涸。

● 电极的引出端必须保持清洁干燥，绝对防止输出两端短路，否则将导致测量失准或失效。

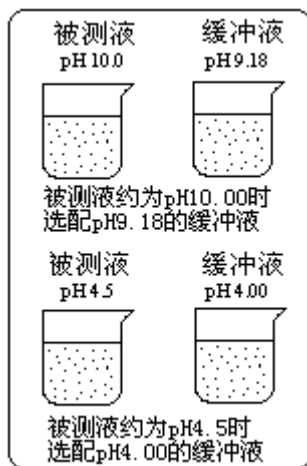
● 电极应与输入阻抗较高的 pH 计($\geq 10^{12} \Omega$)配套，以使其保持良好的特性。

● 电极应避免长期浸在蒸馏水、蛋白质溶液和酸性氟化物溶液中。

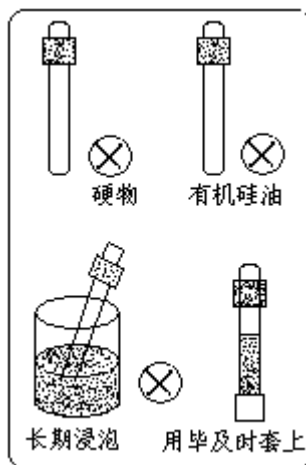
● 电极避免与有机硅油接触。

● 电极经长期使用后，如发现斜率略有降低，则可把电极下端浸泡在 4%HF(氢氟酸)中 (3~5) s，用蒸馏水洗净、然后在 0.1 mol / L 盐酸溶液中浸泡，使之复新。

● 被测溶液中如含有易污染敏感球泡或堵塞液接界的物质而使电极钝化，会出现斜率降低，显示读数不准现象。如发生该现象，则应根据污染物质的性质，用适当溶液清洗，使电极复新。



(图 19)



(图 20)

注 1：选用清洗剂时、不能用四氯化碳、三氯乙烯、四氢呋喃等能溶解聚碳酸树脂的清洗液，因为电极外壳是用聚碳酸树脂制成的，其溶解后极易污染敏感玻璃球泡，从而使电极失效。也不能用复合电极去测上述溶液。

注 2： pH 复合电极的使用，最容易出现的问题是外参比电极的液接界处，液接界处的堵塞是产生误差的主要原因。

注 3： 如果本说明书关于 pH 电极的使用说明与 pH 电极配套说明书上的表述有所不同，请以 pH 电极配套说明书为准。

3.2.1 电极污染物质和清洗剂参考表

污染物	清洗剂
无机金属氧化物	低于 1mol/L 稀酸
有机油脂类物质	稀洗涤剂(弱碱性)
树脂高分子物质	酒精、丙酮、乙醚
蛋白质血球沉淀物	5% 胃蛋白酶+0.1mol/L Cl 溶液
颜料类物质	稀漂白液、过氧化氢

3.3 常见故障排除

- 1 接通电源后，若显示屏不亮，应检查电源器是否有电压输出。
- 2 仪器不使用时，短路插头也要接上，以免仪器输入开路而损坏仪器。
- 3 仪器必须有良好的接地，防止腐蚀性气体侵入。
- 4 若上述各种情况排除后，仪器仍不能正常工作，则与有关部门联系。

4 PHS-2F 型 pH 计的附件信息

型号	名称	描述
PHS—2F	pH 计	标配
	多功能电极支架	标配
标准缓冲试剂	pH4.00、6.86、9.18	标配，各 5 包
E—201F	塑壳可充式 pH 复合电极	标配 0-14pH、5-60℃
E-201	pH 不可充式复合电极	选配 0-14pH、5-60℃
E-201-Z	pH 锥形复合电极	选配 0-14pH、5-60℃
E-201-P	pH 平板复合电极	选配 0-14pH、5-60℃
65-1C	pH 玻壳复合电极	选配 0-14pH、5-60℃
231-01	pH 玻壳电极	选配 0-14pH、5-60℃
221	pH 玻壳电极	选配 0-14pH、5-60℃
501	可充式复合 ORP 电极	选配 $\pm 1999\text{mV}$

5 附录

附录 1：缓冲溶液的 pH 值与温度关系对照表

温度℃	0.05mol/kg 邻苯二钾酸氢钾	0.025mol/kg 混合磷酸盐	0.01mol/kg 四硼酸钠
5	4.00	6.95	9.39
10	4.00	6.92	9.33
15	4.00	6.90	9.28
20	4.00	6.88	9.23
25	4.00	6.86	9.18
30	4.01	6.85	9.14
35	4.02	6.84	9.11
40	4.03	6.84	9.07
45	4.04	6.83	9.04
50	4.06	6.83	9.02
55	4.07	6.83	8.99
60	4.09	6.84	8.97

附录 2： 缓冲溶液的配制方法

- 1 pH4.00 溶液：用 GR 邻苯二甲酸氢钾 10.12g，溶解于 1000ml 的高纯去离子水中。
- 2 pH6.86 溶液：用 GR 磷酸二氢钾 3.387g、GR 磷酸氢二钠 3.533g，溶解于 1000mL 的高纯去离子水中。
- 3 pH9.18 溶液：用 GR 四硼酸钠 3.80g、溶解于 1000mL 的高纯去离子水中。

注意：配制 2、3 溶液所用的水，应预先煮沸（15~30）min，除去溶解的二氧化碳。在冷却过程中应避免与空气接触，以防止二氧化碳的污染。

附录 3： 本系列产品订购信息

产品型号及名称	技术参数
PHSJ-5 型 pH 计	0.001 级, 触摸式大液晶屏, RS-232 和 USB 接口, 手\自动温补, 5 点校准。范围: -2.000~18.000pH, 精度: $\pm 0.002\text{pH}$
PHSJ-4F 型 pH 计	0.001 级, 大液晶屏显示, USB 接口, 手\自动温补, 范围: -2.000~20.000pH, 精度: $\pm 0.002\text{pH}$; 三点校准, GLP 规范
PHSJ-4A 型 pH 计	LCD 显示, RS232 接口, 手\自温补, 范围: 0.000~14.000pH, 精度: $\pm 0.005\text{pH}$
PHSJ-3F 型 pH 计 (新)	0.01 级, 大液晶屏显示, USB 接口, 手\自动温补, 范围: -2.00~20.00pH; 精度: $\pm 0.01\text{pH}$; 三点校准, GLP 规范
PHS-3G 型 pH 计	0.01 级, LCD 显示, 带搅拌功能; 范围: -2.00~19.99 pH; 精度: $\pm 0.01\text{pH}$
PHS-3E 型 pH 计	0.01 级, 大液晶屏显示, 手\自动温补, 范围: -2.00~18.00 pH, 精度: $\pm 0.01\text{pH}$
PHS-3C 型数字 pH 计	0.01 级, , 范围: 0.00~14.00pH, 精度: $\pm 0.01\text{pH}$
PHBJ-260 型便携式 pH 计	0.01 级, 宽屏 LCD 显示, 手\自温补, RS-232 接口, IP65, 范围: 0.00~14.00pH, 精度: $\pm 0.01\text{pH}$
PHB-4 型 pH 计	0.1 级, LCD 显示, 范围: 0.00~14.00pH, 精度: pH: $\pm 0.03\text{pH}$
PHS-25 型 pH 计	指针式显示, 范围: 0.00~14.00pH, 精度: $\pm 0.05\text{pH}$
PHS-25 型数字 pH 计	LCD 显示, 范围: 0.00~14.00pH, 精度: $\pm 0.05\text{pH}$
PHS-29A 型数字 pH 计	LED 显示, 范围: 0.00~14.00pH, 精度: $\pm 0.02\text{pH}$