ISSN1672－4305
CN12－1352/N
实 验 室 科 学
LABORATORY SCIENCE
第 13卷 第 4期 2010年 8月
Vol.13 No.4 Aug.2010

仪器、设备、技术

酸度计的使用与维护

赵 翔，赵 兵，王桂燕，刘晶莹，王绍宁，王国清
（沈阳药科大学 制药工程学院，辽宁 沈阳 110016）

摘 要：酸度计是化学实验室和工农业生产的常用仪器，其型号和性能颇多，工作原理不尽相同。因此能否正确的使用和维护，直接影响着测试结果的准确性。

关键词：酸度计；化学实验室；实验仪器
中图分类号：O6－32 文献标识码：B doi:10.3969/j.issn.1672－4305.2010.04.052

Use and maintenance of acidometer

ZHAO Xiang, ZHAO Bing, WANG Gui-yan, LIU Jing-ying, WANG Shao-ning, WANG Guo-qing
(School of Pharmaceutical Engineering, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

Abstract: Acidometer is a common instrument extensively used in chemical laborary and manufacture of agriculture and industry, which has many styles and performances, and differs from others in operational principles. As a result, the proper use and mantenance of acidometer will affect the accuracy of experimental result directly.

Key words: acidometer; chemical laboratory; experimental equipment

酸度计（也称 pH计）是一种电化学分析仪器，主要用于测量溶液的 pH值，也可以用来测量电极电势，以及通过 pH值或电极电势值的变化来定量测定化学成分的含量，它被广泛用于农业、工业、医药等领域，在环境监测、医药卫生、安全防护和化学分析中，属于强制检定的计量器具。

1 酸度计的分类

酸度计作为测量仪器包括电计部分和电极。它的分类方式有四种[1]：

①按仪器精度分类：可分为 0.2级、0.1级、0.02级、0.01级和 0.001级，数字越小，精度越高。②按读数指示分类：可分为指针式和数字显示式两种。指针式 pH计现在已很少使用，但指针式仪表能够显示数据的连续变化过程，因此在滴定分析中仍在使用。③按元器件类型分类：可分为晶体管式、集成电路式和单片机微电脑式。现在更多的是应用微电脑芯片，大大减少了仪器的体积和单机成本；但芯片的开发成本很贵。④按应用场合分类：可分为笔式 pH计、便携式 pH计、实验室 pH计和工业 pH计等。笔式 pH计主要用于代替 pH试纸的功能，具有精度低、使用方便的特点。便携式 pH计主要用于现场和野外测试，要求较高的精度和完善的功能。实验室 pH计是一种台式高精度分析仪表，用于实验教学和科学研究，要求精度高、功能全，包括打印输出、数据处理等等。工业 pH计是用于工业流程的连续测量，不仅要有测量显示功能，还要有报警和控制功能[2]。

2 pH标准缓冲溶液的特点与配制

对于一般的 pH测量[3]，可使用成套的 pH缓冲剂（可配制 250mL），配制溶液时，应使用蒸馏水或纯化水，并预先煮沸 15～30min，以除去溶解的 CO_2。剪开塑料袋将试剂倒入小烧杯中，用适量的纯化水使之溶解，并冲洗包装袋，分次转移至 250mL容量瓶中，稀释至刻度，摇匀备用。

3 pH计的校准及溶液 pH的测定

为保持仪表稳定，电计部分预热半小时以上。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

具体步骤为[4-7]：

（1）温度设定：测量被测溶液的温度，调节温度补偿器到被测液温度，“斜率”旋钮顺时针旋足。

（2）电极安装：将饱和甘汞电极上端的小橡皮塞和下端的小橡皮塞拔下，以保持液位压差，洗涤该电极及玻璃电极，用滤纸吸干电极上的水滴。饱和甘汞电极接正极，玻璃电极接负极。

（3）仪器校准：先以 pH6.86的标准缓冲溶液进行“定位”校准；然后根据被测溶液的酸碱性选用 pH4.00（酸性）或 pH9.18（碱性）标准缓冲溶液进行“斜率”校正。

（4）样品测定：用校准好的 pH计测定待测溶液的 pH值。

4 仪器的维护技术

（1）玻璃电极的主要部分为下端的玻璃泡，这球泡极薄，切忌与硬物接触，取用和收藏时也应特别小心。安装时，玻璃电极球泡下端应略高于甘汞电极的下端，以免碰到烧杯底部[8-11]。

（2）新的玻璃电极在使用前应在纯化水中浸泡 48 h以上（烧杯内置少量棉花），不用时最好浸泡在纯化水中，供下次使用。

（3）测定碱性溶液时，应尽量快测，测定后立即用水清洗，并用纯化水浸泡。对于 pH>9的溶液测定，应使用高碱玻璃电极（231型玻璃电极），因为 221型玻璃电极的线性范围为 0~9.5。

（4）在测定胶体溶液、蛋白质或染料溶液后，玻璃电极先用棉花或软纸蘸乙醇轻轻擦拭，然后用酒精洗，最后用水洗。电极若沾有油污，应先浸入酒精中，其次移置于乙醚或四氯化碳中，然后再移至酒精中，最后用水洗。电极上沾有染料，可用稀漂白液或稀过氧化氢液洗涤。

（5）玻璃电极可制作成不同形状，球形和圆柱形主要用于液体介质；平面形主要用于含水的半固体介质，如皮肤、肉类、皮革、纸张等；尖锥形主要用于刺入介质内部测量，如土壤、水果等。

（6）玻璃电极活化：将电极球泡用 0.1 mol/L盐酸（9 mL盐酸加纯化水至 1000 mL）浸泡 24 h，用纯化水洗净；如果电极老化严重，也可将电极下端泡在 4%氢氟酸溶液中 3~5 s（溶液配制：4 mL氢氟酸加水至 100 mL），用纯化水洗净即可。

（7）使用甘汞电极时，注意 KCl溶液应浸没内部的小玻璃管下口，且在弯管内不得有气泡将溶液隔断。

（8）甘汞电极内装饱和 KCl溶液，并应有少许 KCl晶体存在（使用 AR级的 KCl晶体）。

（9）校准仪器时应尽量选择与被测溶液 pH值接近的标准缓冲溶液，pH值相差不应超过 3个单位。

（10）校准仪器的标准溶液与被测溶液的温度相差不应大于 1℃。

（11）在校准及测量过程中，均应轻轻转动烧杯，使溶液均匀。

（12）复合电极使用完毕，应浸在 3 mol/L的 KCl溶液中。

（13）标准缓冲溶液最好新鲜配制，在密闭容器中一般可保存 2~3个月，如发现混浊、发霉或沉淀等现象，不能继续使用。

（14）以 pH为 6.86进行定位校准，以 pH4.00进行斜率校准，然后测定 pH9.18缓冲液 pH值，测得值与 9.18的差值是否在规定的误差范围内（如 0.01级 pH计误差在 ±0.02 pH，0.1级 pH计误差在 ±0.1 pH），pH计是否准确立见分晓。如果准确度不合格，可以判断是 pH计有问题还是电极有问题。

（15）经过长期使用或修理过的 pH计，应作 pH计性能检定，以保证测定的准确度。检定可按《JJG119—2005实验室 pH（酸度）计计量检定规程》进行。

参考文献（References）：

[1] 王江. 现代计量测试技术[M]. 北京：中国计量出版社，1990

[2] 杨继光. pH（酸度）计使用中应注意的问题[J]. 工业计量，2007（11）：80—81.

[3] 肖薇薇. 浅谈 pH计的使用与维护[J]. 江西化工，2007（4）：186—187.

[4] 禹凤英，张惠霞，黄声凤. 药品检验指南[M]. 郑州，河北医科大学出版社，1998

[5] 胡晋红. 医院制剂质量检验[M]. 北京：人民军医出版社，1999

[6] 徐海刚. 酸度计在使用中经常出现的问题及解决办法[J]. 化学分析计量，2007，16（1）：68—69.

[7] 国家质量监督检验检疫总局. JJG119—2005实验室 pH（酸度）计检定规程[S]. 北京：中国计量出版社.

[8] 郑俊民. 经皮给药新剂型[M]. 北京：人民卫生出版社，2006

[9] 马剑文，韩永平，沈克温. 现代药品检验学[M]. 北京：人民军医出版社，1994

[10] 中国药品生物制品检定所. 中国药品检验标准操作规范（2005年版）[M]，北京：国医药科技出版社，2005.

[11] 易军，黄蓓. 酸度计的原理及维护[J]. 工业计量，2007（1）：171—173

收稿日期：2010—05—24

作者简介：赵翔（1958—），男，辽宁沈阳人，高级工程师，从事实验教学与实验室管理。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net