

doi :10.3969/j.issn.1008-6145.2015.04.027

影响酸度计示值准确性及稳定性的因素分析

张勤¹, 童诚¹, 赵炳先²

(1. 安庆市计量测试所, 安徽安庆 246001; 2. 潍坊市计量测试所, 山东潍坊 261061)

摘要 对影响酸度计示值准确性及稳定性的因素进行分析。影响酸度计示值准确性及稳定性的因素为玻璃电极被污染、酸度计使用前未校准或校准错误、样品溶液不均匀、酸度计温度设置与样品溶液温度不一致。对影响酸度计示值准确性及稳定性问题提出了解决方法。

关键词 酸度计; 示值; 准确度; 稳定性

中图分类号 :O657.92 **文献标识码** :A **文章编号** :1008-6145(2015)04-0092-02

Analysis of Factors Affecting the Accuracy and Stability of pH Meter

Zhang Qin, Tong Cheng, Zhao Bingxian

(1. Anqing Institute of Measurement and Testing, Anqing 246001, China;

2. Weifang Institute of Measurement and Testing, Weifang 261061, China)

Abstract The factors affecting the stability and accuracy of acidity meter were analyzed. These factors were as follows: glass electrode contamination, acidity meter calibration or calibration errors before use, uneven sample solution, acidity meter temperature settings were not consistent with the sample solution temperature. These solution methods to solve the problems of accuracy and stability were put forward.

Keywords acidity meter; indication; accuracy; stability

近年来,酸度计作为化学计量仪器得到了广泛应用^[1],它主要用于测量溶液的pH值。如果配备相应的离子电极,酸度计也可以用来测量离子电极电位值。笔者在计量检定工作中发现,由于酸度计使用环境的不同,以及工作人员的技术水平存在差异,在酸度计的使用过程中存在一些问题,影响了溶液pH的准确测定^[2]。笔者对这些问题进行分析,并根据不同的原因提出了解决办法,以保证实验数据的准确可靠。

1 酸度计使用中存在的问题及解决办法

酸度计由参比电极(维持恒定的电位)、玻璃电极(建立一个对所测量溶液的氢离子活度发生变化作出反应的电位差)、电流计(将原电池的电位放大若干倍,放大的信号通过显示屏显示出pH值^[3])组成,在使用中会出现以下问题。

1.1 电极表面被污染

玻璃电极的功能是建立一个对所测量溶液的氢离子活度发生变化作出反应的电位差,这个电位差是进行pH值测量的基础^[4]。用酸度计电极测量样品溶液酸度后,没有及时将电极清洗干净或者处理方式不当,均会造成pH计电极被污染;在电极的

保存过程中,应选择合适的缓冲溶液。若缓冲溶液选择不当或者缓冲溶液过期,均会导致电极被污染。电极被污染后,会造成测得的电位差的失准,从而导致酸度计测量示值的不准确。

电极表面污染解决方法。用皂液揩去污物,然后用去离子水将电极浸泡10h左右后使用;如果电极污染比较严重,可用5% HF溶液浸泡20min,然后立即用去离子水冲洗干净,之后浸入稀盐酸溶液10h,再用滤纸将电极头上多余的水吸去,不要用布擦,否则会产生静电而干扰酸度计的精确测量^[5]。

1.2 酸度计使用前未校准或校准错误

如果不是连续测量,酸度计每次使用之前都要进行校准。因为每一支酸度计的电计与电极都不是一一对应,只有校准后,才能确定仪器的正确斜率,保证测量数据准确。一般使用标准缓冲溶液组对酸度计进行校准。笔者发现,一些实验室,尤其是一些中小企业的实验室,仪器使用的频率较低,有的标准缓冲溶液组已经过期,用这种过期的标准溶液进行校准或者操作步骤不正确,均会造成

联系人:张勤;E-mail: 15056661986@126.com

收稿日期:2015-04-20

校准错误。处理办法是重新购买或配制标准缓冲溶液,并按照仪器说明书或者作业指导书进行仪器的校准^[6]。

1.3 样品溶液不均匀

样品溶液的预处理是准确测量溶液酸度的基础,样品溶液中含有的不溶物或者待测溶液的性质不稳定,会影响氢离子的活度,从而影响电极对氢离子的响应,同时pH计电极测得的氢离子活度不稳定,导致pH计示值不稳定。一般情况,若不溶物于液体中呈悬浮状,则选择适当方法使样品充分溶解,静置10 min后进行pH值的测量;若pH计样品溶液中不溶物呈非悬浮状,则需要将样品采用离心等方法将不溶物沉淀后,取上层清液进行测试^[7]。如果因溶液性质问题导致pH示值不准确,应将待测溶液充分静置,使溶液反应完全,达到均一、稳定的状态后再进行pH示值的测量^[8]。

1.4 酸度计温度设置与样品溶液温度不一致

酸度计测量原理基于能斯特公式:

$$E = E_0 + (RT/nF) \ln a$$

式中: E ——电位, V ;

E_0 ——电极的标准电压, V ;

R ——气体常数, $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$;

T ——绝对温度, K ;

F ——法拉第常数, $96493 \text{ C}/\text{mol}$;

n ——被测离子的化合价;

a ——离子活度, mol/L 。

对于氢离子 $n=1$, 温度 T 作为变量。由上式可知,随着温度的上升,电位值将随之增大,在其它条件不变的条件下,温度变化 1 K ,将引起电位 $0.2 \text{ mV}/\text{pH}$ 变化,即每 1 K 的偏差会引起溶液 pH 值的

变化为 0.0033 ,由此可见温度对 pH 值的影响很大。

温度的波动对 pH 计示值的稳定性有很大的影响^[9]。测量样品溶液 pH 值之前,需要将待测溶液静置使之与环境温度相近。如果仪器有自动温度补偿功能,可直接进行测量;如果仪器没有自动温度补偿功能,需要用温度计准确测出样品溶液的实际温度,然后调整 pH 计补偿温度设置,使得设置的补偿温度与测量的实际温度保持一致,从而保证样品溶液的 pH 计示值的准确度和稳定性^[10]。

2 结语

对酸度计在使用过程中出现的问题进行了分析总结,提出了影响酸度计示值准确度和稳定性的影响因素及其解决方法,为实验室人员提供参考。

参考文献

- [1] 刘永奎,童诚. 化学计量之 pH 计分析[J]. 价值工程, 2014(11): 298-299.
- [2] 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.
- [3] 陈华. 酸度计结构及其使用[J]. 西藏科技, 2011(9): 55-56.
- [4] 林荣镜. pH 计的基本原理与特殊故障分析[J]. 计量技术, 2001(12): 57-57.
- [5] 张春霞,魏继日. pH 计的温度补偿[J]. 医疗卫生装备, 2000, 21(3): 40-40.
- [6] 王二梅,李宏彦,党桢. 酸度计计量检定中常见问题分析及对策[J]. 商品与质量, 2011(4): 102.
- [7] 童诚,吴银银,马文. 检定原子荧光光度计常见问题分析[J]. 计量技术, 2015(1): 59-60.
- [8] JJG 119-2005 实验室 pH(酸度)计[S].
- [9] 王慧珠. 酸度计的检定校准方法[J]. 计量与测试技术, 2006, 33(2): 38-39.
- [10] 刘荣巧. 酸度计的正确使用维护与保养[J]. 工业计量, 2003(S1): 24-25.

analytica China 2016 展位预售进行中

作为世界分析、实验室技术和生化技术领域的顶级盛会 analytica 的在华子展,analytica China(慕尼黑上海分析生化展)成功举办了七届,已成为中国及亚太地区行业发展的风向标。2016年10月10~12日,analytica China 将延续以往佳绩,在上海新国际博览中心 N1, N2, N3 馆盛大举行。本届展会展示面积将超过 35,000 平米。为期 3 天的展会预计吸引逾 800 家中外展商展示创新的尖端技术与解决方案。

自今年 2 月展位预售工作启动以来,老展商们反馈积极,均表示会继续参展,而新展商的报名也十分踊跃。短短 3 个月不到,已有两百余家企业相继报名参展。安捷伦、PerkinElmer、Eppendorf、耶拿、Bruker、梅特勒-托利多、Horiba、岛津等业内知名外企品牌均已确定参展意向,占据各展

区的重要位置。此外,国内展商的发展势头也十分看好,广州洁特、上海安谱、大龙兴创、聚光科技、上海仪电等众多本土品牌企业将继续保持或扩大参展面积,占据国内展区核心位置,增长势头不减。展商们反馈热烈,亦反映出业界对行业发展前景相当乐观,必将引领 analytica China 2016 的展会规模再创高峰。此外,随着展会规模的日益扩大,analytica China 2016 将对展区分布进一步细化。展会将在生命科学、生物技术展馆(N1 馆)设置生物技术专区、试剂耗材专区;针对近年的热点——食品安全应用,将在 N3 馆增设食品安全装备与技术主题展区;同时,就当下第三方检测和快速检测等热点技术领域,分别设置第三方检测专区和快速检测专区。

更多信息,敬请访问展会官网:www.a-c.cn,或关注官方微信:analyticaChina。