

• 检验技术与方法 •

自备井水中溶解性总固体快速测定方法的研究*

陈素军, 刘裕婷, 张志荣

(北京丰台区疾病预防控制中心理化科, 北京 100071)

摘要:目的 建立一种测定自备井水中溶解性总固体的方法。方法 利用附有溶解性总固体测定功能的电导率仪, 直接测定自备井水中的溶解性总固体含量。结果 该法与国标法比较, 无明显差异, 相对标准偏差为 0.17%~0.22%, 加标回收率为 97.5%~98.6%。结论 该法测定自备井水中溶解性总固体, 具有快捷、简便、精密度好、准确度高的特点, 适用于大批量水样的快速测定。

关键词:电导率仪; 自备井水; 溶解性总固体

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.18.039

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2014)18-2515-02

Self-provided well water solubility of total solid rapid determination method of research*

Chen Sujun, Liu Yuting, Zhang Zhirong

(Fengtai Center for Diseases Control and Prevention, Beijing 100071, China)

Abstract: Objective To establish a method for determination of total soluble solids(TDS) in self-provided well water. **Methods** The conductivity meter which has a function of determination of total soluble solid, and was used to directly determinate the total soluble solids in self-provided well water. **Results** Compared with national standard method, the results have no significant difference. The relative standard deviation(RSD) was 0.17%—0.22%, and the recovery rates of standard was 97.5%—98.6%. **Conclusion** The method is quick, simple, sensitive, accurate and suitable for rapid determination of large quantities of waters.

Key words: conductivity meter; self-provided well water; total soluble solids

溶解性总固体是水中可滤过性固体, 可以反映水样中无机离子和部分有机物的含量, 是饮用水监测中必测指标之一^[1-4]。目前按照《生活饮用水卫生标准》(国标法)^[5]中规定, 应使用称量法操作。该法检测周期长, 需要过滤、蒸发、干燥、恒重, 操作繁琐、费时费力。文献[6-8]中报道使用电导率仪直接测定溶解性总固体含量。本文通过实验研究, 利用附有溶解性总固体测定功能的电导率仪(以下简称仪器法), 直接测定自备井水中的溶解性总固体。仪器法具有检测时间短、精密度好等优点, 简化了测定溶解性总固体的操作步骤, 省时省力, 值得推广应用。

1 材料与与方法

1.1 仪器与试剂 电导率测定仪 DDSJ-308A(上海精密科学仪器有限公司); 电热鼓风干燥箱 DHG-9140A(上海一恒科学仪器有限公司); 电子天平 AG285(梅特勒-托利多国际股份有限公司); 数显恒温水浴锅 HH-8(江苏金坛市亿通电子有限公司); 溶解性总固体标准溶液 GBW(E)080970(中国计量科学研究院)。

1.2 方法

1.2.1 称量法 按《生活饮用水卫生标准》操作。

1.2.2 仪器法 按照电导率仪使用说明书操作。开启仪器, 按“模式”键进入溶解性总固体测量状态, 预热 10 min。将水样混匀后倒入烧杯中, 插入温度和电导进行测量, 直接读取溶解性总固体含量。

2 结果

2.1 仪器法与称量法测定溶解性总固体结果的比较 对 20 个自备井水样分别用仪器法和称量法测定溶解性总固体(mg/

L)含量, 结果见表 1。经统计学分析^[9], 仪器法与称量法两者结果无显著性差异($t=1.51, P>0.05$)。

表 1 仪器法与称量法测定结果(mg/L)

样品编号	称量法 溶解性总固体	仪器法 溶解性总固体	样品编号	称量法 溶解性总固体	仪器法 溶解性总固体
1	869	858	11	769	758
2	934	941	12	1 284	1 276
3	1 056	1 048	13	1 091	1 087
4	1 128	1 119	14	941	936
5	873	886	15	853	868
6	1 326	1 308	16	1 310	1 304
7	982	974	17	947	935
8	1 034	1 037	18	916	924
9	954	971	19	1 387	1 369
10	1 252	1 248	20	1 340	1 328

2.2 精密密度试验 取 2 个不同浓度的自备井水样, 用仪器法分别重复测定 6 次, 相对标准偏差为 0.17%~0.22%, 重现性较好, 符合实际测定要求, 见表 2。

表 2 精密密度试验

样品名称	6 次的测定值(mg/L)	平均值 (mg/L)	相对标准 偏差(%)
自备井水 1	964, 966, 967, 965, 968, 970	967	0.22
自备井水 2	1 321, 1 326, 1 324, 1 325, 1 322, 1 327	1324	0.17

2.3 加标回收率试验 对 2 个不同浓度的(下转第 2518 页)

* 基金项目: 北京市委、市政府重点工作及区政府应急项目预启动资助项目(Z111107056811042)。 作者简介: 陈素军, 女, 副主任检验技师, 主要从事检验医学仪器学的研究。

操作性,认为采用静脉血样比对可保证样本为同一来源、操作时间可控性强、易得到两端极限血糖的样本,因此更利于各临床科室按照《规范》要求定期进行比对实验。需注意的是,在比对之前应首先对所使用的血糖仪的检测原理、技术参数和影响因素有全面的了解,才能合理设计实验流程、保证结果的可靠性。

致谢:衷心感谢 Dr. Parkes 和 Dr. Pardo 为本研究绘制 Parkes 误差网格图提供的无私帮助。

参考文献

[1] Klonoff DC. Benefits and limitations of self-monitoring of blood glucose[J]. J Diabetes Sci Technol, 2007, 1(1): 130-132.

[2] Hirsch IB, Bode BW, Childs BP, et al. Self-Monitoring of blood glucose (SMBG) in insulin- and non-insulin-using adults with diabetes: consensus recommendations for improving SMBG accuracy, utilization, and research[J]. Diabetes Technol Ther, 2008, 10(6): 419-439.

[3] Klonoff DC. Regulatory controversies surround blood glucose monitoring devices[J]. J Diabetes Sci Technol, 2010, 4(2): 231-235.

[4] Kuo CY, Hsu CT, Ho CS, et al. Accuracy and precision evaluation of seven self-monitoring blood glucose systems[J]. Diabetes Technol Ther, 2011, 13(5): 596-600.

[5] 中华人民共和国卫生部. WS/T 226-2002 便携式血糖仪血液葡萄糖测定指南[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

[6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 体外诊断检验系统自测用血糖监测系统通用技术条件[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.

[7] International Organization for Standardization. ISO 15179 In vitro

diagnostic test systems; Requirements for blood-glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus[S]. Geneva, Switzerland: ISO, 2003.

[8] 中华人民共和国卫生部. 医疗机构便携式血糖检测仪管理和临床操作规范(试行)[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2010.

[9] Parkes JL, Slatin SL, Pardo S, et al. A new consensus error grid to evaluate the clinical significance of inaccuracies in the measurement of blood glucose[J]. Diabetes Care, 2000, 23(8): 1143-1148.

[10] Krouwer JS, Cembrowski GS. A review of standards and statistics used to describe blood glucose monitor performance[J]. J Diabetes Sci Technol, 2010, 4(1): 75-83.

[11] Tonyushkina K, Nichols JH. Glucose meters: a review of technical challenges to obtaining accurate results[J]. J Diabetes Sci Technol, 2009, 3(4): 971-980.

[12] Mahoney JJ, Ellison JM. Assessing glucose monitor performance—a standardized approach[J]. Diabetes Technol Ther, 2007, 9(6): 545-552.

[13] Baum JM, Pardo SA, Schachner HC, et al. Re-evaluating a standard approach to assessing glucose monitor performance[J]. Diabetes Technol Ther, 2009, 11(5): 323-325.

[14] Rush E, Crook N, Simmons D. Point-of-care testing as a tool for screening for diabetes and pre-diabetes[J]. Diabet Med, 2008, 25(9): 1070-1075.

[15] 王奕, 耿超, 初开秋, 等. 便携式血糖仪与全自动生化分析仪检测结果对比分析[J]. 青岛大学医学院学报, 2012, 48(1): 52-53.

(收稿日期: 2014-04-28)

(上接第 2515 页)

自备井水样进行加标回收试验, 平行测定 6 次, 回收率为 97.5%~98.6%。见表 3。

表 3 加标回收率试验

样品名称	本底值 (mg/L)	加标量 (mg/L)	测定值 (mg/L)	回收率 (%)
自备井水 1	1 324	200	1 519	97.5
自备井水 1	1 324	500	1 817	98.6
自备井水 2	967	200	1 163	98.0
自备井水 2	967	500	1 459	98.4

2.4 水样的稳定性试验 水样室温下保存, 分别于第 1、3、5、10、15、20、25、30 天测定溶解性总固体含量分别为 1 172、1 170、1 183、1 176、1 173、1 180、1 174、1 175 mg/L。保存不同天数水样的检测结果进行比较, 差异无统计学意义(P>0.05), 相对标准偏差为 0.29%。因此, 水样在一个月内测定, 结果无明显改变。

3 讨论

仪器法测定时要注意对电导电极进行校正。新出厂的电导电极虽然标有电极常数, 但需要按照电导率仪使用说明书测定电导率与溶解性总固体的转换系数, 并且输入仪器中。仪器法测定完一个水样后, 用纯水清洗温度和电导电极后, 再用下一个水样清洗一次, 再进行测定。

密度好、回收率高、结果准确, 操作简便、快捷。用该法测定水样不需要任何处理, 省去了国标法(称量法)中过滤、蒸发、干燥、恒重等繁杂过程。仪器法每次可测定大批量水样, 值得在基层实验室推广应用。

参考文献

[1] 何继绥, 周大伟. 电导法快速测定水中溶解性总固体[J]. 健康必读: 中旬刊, 2012, 11(5): 142.

[2] 黄丽君. 应用电导率仪测定水中溶解性总固体[J]. 浙江预防医学, 2005, 17(1): 80.

[3] 卢红. 电导率法测定水样中溶解性总固体[J]. 中国卫生检验杂志, 2005, 15(12): 1524-1525.

[4] 魏建荣, 姜丽娟, 李勇, 等. 仪器法测定涉水产品水样中的溶解性总固体[J]. 中国卫生检验杂志, 2002, 12(5): 576-577.

[5] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 5750-2006 生活饮用水标准检验方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.

[6] 洪祥奇. 电导率仪测定生活饮用水中溶解性总固体方法的研究[J]. 现代预防医学, 2007, 34(18): 3539-3540.

[7] 董静刚. 电导率仪快速测定生活饮用水中溶解性总固体[J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 10(10): 2419-2420.

[8] 周珊, 周章轩, 叶国剑. 农村饮用水中溶解性总固体快速检测方法探讨[J]. 环境卫生学杂志, 2013, 11(1): 66-68.

[9] 董大钧, 张宝珍, 周齐英. 利用 Excel 进行医学统计 t 检验分析[J]. 中国卫生统计, 1999, 16(3): 57-58.

(收稿日期: 2014-03-25)