

卤水监测数据的合理性检验

王慧^① 李海明

(青海省柴达木综合地质勘查大队实验室 青海省格尔木市 816000)

摘 要 介绍了卤水试验监测数据的合理性的几种检验方法, 以保证实验室监测数据的准确性与可靠性。

关键词 卤水, 监测数据, 准确性, 可靠性。

中图分类号: O655.9

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2006)03-0623-03

1 前言

卤水是我国西部地区特有的矿产资源, 其组成和存在的状态十分复杂, 离子、化合物、络合物等错综复杂的存在着。随着西部大开发的进一步深入, 我国加大对盐湖资源的开发利用的力度。目前对盐湖卤水样品的分析还没有相应的国家标准, 在我国西部分析卤水的实验室卤水样品的分析也没有统一规范, 因此对卤水监测数据合理性检验非常重要, 本文参考文献^[1,2]以及本实验室近 50 年来对卤水样品分析质量检验方法, 介绍了卤水试验监测数据合理性的几种检验方法, 以保证实验室监测数据的准确性与可靠性。

2 实测固形物与分析成分总和的关系

本法是将分析结果离子总重量和与实测固形物结果相比较, 若相等和接近, 就表示分析结果的质量可以通过。但在实际工作中分析固形物时, 由于在蒸发过程中含结晶水化合的形成及盐类的水解等技术上不可避免的原因所造成的误差, 二者经常不能得到十分一致的结果, 依照国内外一些地质实验室的规定, 固形物与分析成分总和之差不能超过总成分的 5%。但在计算分析结果总重量时由于 HCO_3^- 在蒸发与烘干时完全分解, 如:

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 故在计算成分时只计算其含量的一半。即:

$$\frac{\text{实测固形物}(\text{mg/L}) - \text{分析成分总和}(\text{mg/L}) - \rho(\text{HCO}_3^-) / \text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.49}{\text{分析成分总和}(\text{mg/L}) + \rho(\text{HCO}_3^-) / \text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.49} \times 100\% < 5\%$$

3 阴阳离子平衡

根据溶液的电中性原则, 在理论上每升水中阴、阳离子的电荷总数应彼此相等。

$\sum m M^{m+} = \sum n N^{n-}$ 式中, m, n 分别为各阴、阳离子所带电荷总数; M, N 分别为各阴、阳离子 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 数, 即各离子的 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 数 (C) 除以摩尔质量 (W)。 $M = C/W$ 或 $N = C/W$ 实际上分析测定结果与理论值之间会有误差, 其分析误差值 (S) 不应超过 $\pm 5\%$ 。

① 联系人, 手机: (0) 13709796212; E-mail: li5hai@126.com

作者简介: 王慧(1967—), 女, 吉林省梅河口市人, 助理工程师, 从事实验室质量管理工作。

收稿日期: 2006-02-10; 接受日期: 2006-03-06

$$S = \frac{\sum m M^{m+} - \sum n N^{n-}}{1/2(\sum m M^{m+} + \sum n N^{n-})} \times 100\% < 3\%$$

如果 S 超出此允许范围说明可能有一项或几项指标测试有误,或者说分析项目不全面。如青海省柴达木盆地大浪滩矿田梁中矿床浅部钾镁盐矿详查报告分析结果(mg · L⁻¹):

K⁺ 1.300×10⁴ Na⁺ 6.350×10⁴ Ca²⁺ 109.0 Mg²⁺ 3.913×10⁴ Li⁺ 28.50 Rb⁺ 2.000
Cs⁺ 0.100 Sr²⁺ 0.450 Cl⁻ 1.906×10⁵ SO₄²⁻ 3.828×10⁴ HCO₃⁻ 484.1 CO₃²⁻ 578.6 B₂O₃
258.9 Br⁻ 26.10 I⁻ 1.516 NO₃⁻ 75.30。

从以上数据为例,来检验该分析结果是否完全或测定是否正确。

$$S = \frac{\sum m M^{m+} - \sum n N^{n-}}{1/2(\sum m M^{m+} + \sum n N^{n-})} \times 100\% = \frac{6324 - 6208}{1/2(6324 + 6208)} \times 100\% = 1.85\% < 3\%$$

计算结果可知,测定的误差在允许范围内,说明本项目的测定结果是正确的。

4 测定成分总和与密度

在同一条件下卤水测定成分总和与密度成正比关系。如在 15℃时测定成分总和与密度的实测值见表 1。

表 1 测定成分总和与密度对照表

密度 (g/mL)	含盐量 (g/L)	密度 (g/mL)	含盐量 (g/L)	密度 (g/mL)	含盐量 (g/L)	密度 (g/mL)	含盐量 (g/L)
1.001	2.0	1.036	51.8	1.125	180.0	1.252	363.1
1.002	4.0	1.043	62.6	1.143	205.7	1.262	378.6
1.003	6.0	1.051	73.6	1.161	232.4	1.273	394.0
1.005	8.0	1.058	82.5	1.190	273.7	1.283	409.2
1.007	10.1	1.063	90.4	1.210	302.5	1.294	424.1
1.014	20.3	1.071	101.7	1.220	317.2	1.304	439.2
1.021	30.6	1.087	125.0	1.230	332.1	1.314	454.1
1.029	41.2	1.107	155.0	1.240	347.5	1.325	470.5

一般卤水的密度不会大于 1.32g/mL(工艺卤水样品除外),如果实测的密度与矿化度的值与表 1 差别较大就说明密度测定错误或是卤水样品中的一项或几项含量较高的离子分析结果有误。

5 pH 值,游离 CO₂ 与 HCO₃⁻ 之间的关系

pH 值= 6.37+ 1gC₁—1gC₂ 游离 CO₂ 在大量的硼酸盐存在时此公式不成立。
式中: C₁——HCO₃⁻ 的含量,mg/L⁻¹; C₂——游离 CO₂ 的含量,mg/L⁻¹。

6 不同类型的卤水各主离子之间的关系

6.1 碳酸盐型卤水

$$C1/2(Ca^{2+})/mmol \cdot L^{-1} + C1/2(Mg^{2+})/mmol \cdot L^{-1} < C1/2(CO_3^{2-})/mmol \cdot L^{-1} + C(HCO_3^{-})/mmol \cdot L^{-1}$$

6.2 硫酸盐型卤水

$$C1/2(Ca^{2+})/mmol \cdot L^{-1} + C1/2(Mg^{2+})/mmol \cdot L^{-1} > C1/2(CO_3^{2-})/mmol \cdot L^{-1} + C(HCO_3^{-})/mmol \cdot L^{-1}$$

$$C1/2(CO_3^{2-})/mmol \cdot L^{-1} + C(HCO_3^{-})/mmol \cdot L^{-1} + C1/2(SO_4^{2-})/mmol \cdot L^{-1} > C1/2(Ca^{2+})/mmol \cdot L^{-1}$$

6.3 氯化物型卤水

$$C1/2(Ca^{2+})/mmol \cdot L^{-1} > C1/2(CO_3^{2-})/mmol \cdot L^{-1} + C(HCO_3^{-})/mmol \cdot L^{-1}$$

以上 5 点是从总体上衡量一份卤水分析报告是否合格, 卤水中含量较低离子仅仅通过以上 5 点是不能保证其量值的准确可靠, 又由于卤水中各项成分的分析还没有相应的国家标准, 实验室还应通过以下 4 点来监控卤水中各元素的分析质量:

(1) 实验室应根据卤水的类型配制与其密度接近的标准卤水样与样品同批分析, 监控卤水样品分析的准确度。(主离子的分析)

(2) 为了检查分析质量, 可用同一地点采集的水样经严格过滤与混匀后, 分装成两瓶作为实验室的内部检查样品, 但分析项目仅限于不易变质的主要成分的分析。

(3) 同一卤水样品分双份测定, 在其中一份中加入标准溶液, 做样品回收试验, 以回收率试验来衡量元素的分析质量。(微量离子分析)

(4) 长期观测卤水样品, 在估计到各种影响及变化趋势的基础上, 对同地点或(钻孔)不同时间取样的分析结果作互相比, 判断。

参考文献

- [1] 程培青, 王蕴, 冷家峰等. 环境样品水质监测数据的合理性检验[J]. 理化检验(化学分册), 2004, 40(8): 480.
[2] 李连仲, 马光祖, 王家圻等编写. 岩石矿物分析(第一分册)[M]. 第三版, 北京: 地质出版社, 1991. 1039.

The Rationality Test of Measuring Data in the Brine

WANG Hui Li Hai-Ming

(Chaidamu Comprehensive Geology Exploration Crew, Golmud, Qinghai 816000 P. R. China)

Abstract The methods of the rationality test of measuring data in the brine were introduced in order to guaranty the credibility and accuracy of measuring data in laboratory.

Key words Brine, Measuring Data, Accuracy, Credibility.

邮票上的化学、光学和光谱学史》彩色抽印本(收藏本) 赠送启事 ——致本刊作者联系人和长期订户

为答谢作者和长期订户对本刊的支持, 光谱实验室》2006 年第 1 期发表的 邮票上的化学、光学和光谱学史》还印有少量彩色抽印本(收藏本), 用以赠送本刊作者联系人和长期订户(订阅本刊 1 年以上者), 邮资自付。愿意接受赠阅者, 请来信说明下列情况之一: (1) 您在本刊发表的论文的年(卷)、期和页码; (2) 您何时订阅本刊并附上发票复印件。每 1 篇论文的联系人和每 1 订户赠阅 1 册。每册付邮资 5 元, 其中含挂号费 3 元。

邮资请务必用邮票支付, 即将邮票 5 元装入信封中, 邮寄到本刊联络处, 地址: 北京市 81 信箱 66 分箱 刘建林, 邮编: 100095。赠送截止日期: 2006 年 6 月 30 日。

不属于上述赠送范围之内者, 亦可购买, 售价 30 元/册。

购款仍用邮票支付, 方法同上。

汇款时请务必告知收件人姓名和详细地址, 以便邮寄。

光谱实验室》编辑部

2006 年 5 月 25 日