

地下水水质检验方法 电导率的测定

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电导率的测定方法。
本标准适用于地下水电导率的测定。

2 定义

水的电导率是水传导电流的能力,单位为 S/cm 或 $\mu S/cm$ 。

水的电导率随温度升高而增加。水温每升高 $1^{\circ}C$,电导率增加 $25^{\circ}C$ 时的2%左右。为使结果便于比较,通常将测定值校正到 $25^{\circ}C$ 时的电导率报出结果。

3 方法提要

在电场作用下水中离子所产生电导的强弱(以电导率表示),用电导仪可直接测出。

4 仪器

4.1 电导率仪。

4.2 铂电极(测电导专用)。

4.3 温度计($0\sim 50^{\circ}C$,精确至 $\pm 0.1^{\circ}C$)。

5 试剂

5.1 氯化钾标准溶液($c(KCl)=0.01mol/L$):称取经 $105\sim 110^{\circ}C$ 烘干2h的氯化钾(KCl)0.7455g于烧杯中,用煮沸除去二氧化碳冷却后的去离子水(电导率应小于 $1.0\mu S/cm$)溶解,移至1000mL容量瓶中定容。 $25^{\circ}C$ 时,此溶液电导率为 $1.413\times 10^3\mu S/cm$ 。

6 测定步骤

6.1 电极常数的测定

如铂电极(4.2)上未标明电极常数,则按以下步骤测定,并计算电极常数 Q 。

取氯化钾标准溶液(5.1)25~30mL于干净的烧杯中,插入已清洗干净的铂电极,电极引线 with 电导率仪(4.1)相连。在恒温 $25^{\circ}C$ 条件下,按仪器说明书操作,准确测出电导值 G 。重复测定3~5次。从表1中查出氯化钾标准溶液的电导率,按下式计算电极常数:

$$Q = \frac{1}{G_{KCl}} \times K_{KCl}$$

式中: Q ——铂电极电极常数, cm^{-1} ;

G_{KCl} ——25℃时测得氯化钾标准溶液的电导值 μS ;

K_{KCl} ——从表 1 中查出的 25℃时氯化钾溶液的标准电导率值, $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

表 1 25℃时氯化钾溶液的电导率

浓 度 mol/L	0.000 1	0.000 5	0.001	0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5
电 导 率 $\mu\text{S}/\text{cm}$	14.94	73.90	147.0	717.8	1 413	2 767	6 668	12 900	24 820	58 640

6.2 样品测量

根据试样电导率的大致范围,按表 2 选择适当的电极。按所选用电极的电极常数,调好仪器上电极常数调节旋钮的位置,并将量程选择旋钮放在适当的档次上。

表 2 电 极 选 择

水 样 类 型	电导率范围, $\mu\text{S}/\text{cm}$	选 用 电 极
矿化度极低的水或蒸馏水	$<1 \times 10$	光亮铂电极
一般地下水	$1 \times 10 \sim 1 \times 10^4$	铂黑电极 Q 为 1 左右
高矿化地下水	$>1 \times 10^4$	铂黑电极 Q 为 10 左右

取适量水样冲洗 50mL 烧杯并冲洗电极几次后,再取适量水样,将电极浸入水中,按仪器操作步骤测量,读取表头数值,即为 $t^\circ\text{C}$ 时的电导率(K_t),同时测量试样温度($t^\circ\text{C}$)。

测量完毕,用去离子水洗净电极,用滤纸吸干电极表面水份(切勿擦电极的铂黑镀膜),在不使用时,将其装入电极盒内保存。

7 分析结果的计算

水样的电导率用下式计算(25℃):

$$K_{25} = K_t / [1 - 0.02(25 - t)]$$

式中: K_{25} ——25℃时水样的电导率, $\mu\text{S}/\text{cm}$;

K_t —— $t^\circ\text{C}$ 时测得水样的电导率, $\mu\text{S}/\text{cm}$;

t ——测量时试样的温度, $^\circ\text{C}$ 。

如采用电极常数为 10 的电极,且电极常数选择旋钮放在“1”的位置时,则测得的 K_t 值应乘以 10。

8 精密度、准确度

精密度和准确度与所选用的仪器有关。用 DDS-11A 型电导率仪,同一实验室 10 次测量已知电导率分别为 $0.72 \times 10^3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $1.41 \times 10^3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 、 $2.77 \times 10^3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的氯化钾标准溶液,其相对标准偏差分别为 0.69%、0.41%、0.26%。测定电导率为 $0.49 \times 10^3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 和 $0.71 \times 10^3 \mu\text{S}/\text{cm}$ 的水样,其相对标准偏差为 0.06% 和 0.1%。测量 5 个不同电导率的氯化钾标准溶液,其相对偏差为 -3%~1.3%。

附 录 A
铂电极镀铂黑方法
(补充件)

使用中如发现电极的铂黑脱落或读数不正常,则需按下述步骤重新镀铂黑或更换电极。

先将电极浸入王水中电解数分钟,每分钟改变电流方向一次,使铂黑溶解,待铂片恢复光亮后,用温热的铬酸洗液或盐酸溶液(1+1)浸洗,再用去离子水冲洗干净。然后将电极浸入氯铂酸-乙酸铅溶液〔氯铂酸-乙酸铅混合溶液 分别称取氯铂酸($\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)1g 和乙酸铅 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ 0.012g 于烧杯中,用去离子水溶解,加水到 100mL,混匀,贮于棕色瓶内〕中,并与 1.5V 干电池的负极相接,干电池的正极和浸在同一溶液中的一段铂丝连接。电流强度应只允许产生少量气泡。每 5min 改变电流方向一次,直到镀上一层均匀的铂黑为止。电极用去离子水洗净,并用滤纸吸干表面水份,装入盒内保存备用。保存氯铂酸-乙酸铅溶液,可供以后使用。

附加说明:

本标准由地质矿产部提出

本标准由地质矿产部水文地质工程地质研究所归口。

本标准由地质矿产部水文地质技术方法研究所负责起草。

本标准主要起草人房素娟。