ICS 73.080
D59

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0064.6—2021
代替 DZ/T 0064.6-1993

地下水质分析方法
第6部分：电导率的测定
电极法

Methods for analysis of groundwater quality
—Part 6: Determination of conductivity
—Electrode method

2021－02－22 发布　　2021－07－01 实施

中华人民共和国自然资源部　发布

前　言

DZ/T 0064《地下水质分析方法》分为85个部分：

——第1部分：一般要求

——第2部分：水样的采集和保存

——第3部分：温度的测定 温度计（测温仪）法

——第4部分：色度的测定 铂-钴标准比色法

——第5部分：pH值的测定 玻璃电极法

——第6部分：电导率的测定 电极法

——第7部分：Eh值的测定 电位法

——第8部分：悬浮物的测定 重量法

——第9部分：溶解性固体总量的测定 重量法

——第10部分：砷量的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

——第11部分：砷量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法

——第12部分：钙和镁量的测定 火焰原子吸收分光光度法

——第13部分：钙量的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法

——第14部分：镁量的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法

——第15部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法

——第17部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法

——第18部分：总铬和六价铬量的测定 催化极谱法

——第20部分：铜、铅、锌、镉、镍和钴量的测定 螯合树脂交换富集-火焰原子吸收分光光度法

——第21部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法

——第22部分：铜、铅、锌、镉、锰、铬、镍、钴、钒、锡、铍和钛量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

——第23部分：铁量的测定 二氮杂菲分光光度法

——第24部分：铁量的测定 硫氰酸盐分光光度法

——第25部分：铁量的测定 火焰原子吸收分光光度法

——第26部分：汞量的测定 冷原子吸收分光光度法

——第27部分：钾和钠量的测定 火焰发射光谱法

——第28部分：钾、钠、锂和铵量的测定 离子色谱法

——第29部分：锂量的测定 火焰发射光谱法

——第30部分：锂量的测定 火焰原子吸收分光光度法

——第31部分：锰量的测定 过硫酸铵分光光度法

——第32部分：锰量的测定 火焰原子吸收分光光度法

——第33部分：钼量的测定 催化极谱法

——第36部分：铷和铯量的测定 火焰发射光谱法

——第37部分：硒量的测定 催化极谱法

——第38部分：硒量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱法

——第39部分：锶量的测定 火焰发射光谱法

——第42部分：钙、镁、钾、钠、铝、铁、锶、钡和锰量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

——第43部分：酸度的测定 滴定法

——第44部分：硼量的测定 H酸-甲亚胺分光光度法

——第45部分：硼量的测定 甘露醇碱滴定法

——第46部分：溴化物的测定 溴酚红分光光度法
——第47部分：游离二氧化碳的测定 滴定法
——第48部分：侵蚀性二氧化碳的测定 滴定法
——第49部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根的测定 滴定法
——第50部分：氯化物的测定 银量滴定法
——第51部分：氯化物、氟化物、溴化物、硝酸盐和硫酸盐的测定 离子色谱法
——第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法
——第53部分：氟化物的测定 茜素络合物分光光度法
——第54部分：氟化物的测定 离子选择性电极法
——第55部分：碘化物的测定 催化还原分光光度法
——第56部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法
——第57部分：氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
——第58部分：硝酸盐的测定 二磺酸酚分光光度法
——第59部分：硝酸盐的测定 紫外分光光度法
——第60部分：亚硝酸盐的测定 分光光度法
——第61部分：磷酸盐的测定 磷铋钼蓝分光光度法
——第62部分：硅酸的测定 硅钼黄分光光度法
——第63部分：硅酸的测定 硅钼蓝分光光度法
——第64部分：硫酸盐的测定 乙二胺四乙酸二钠-钡滴定法
——第65部分：硫酸盐的测定 比浊法
——第66部分：硫化物的测定 碘量法
——第67部分：硫化物的测定 对氨基二甲基苯胺分光光度法
——第68部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法
——第69部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法
——第70部分：耗氧量的测定 重铬酸钾滴定法
——第71部分：α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六、六氯苯、p, p′-滴滴伊、p, p′-滴滴滴、o,p′-滴滴涕和p,p′-滴滴涕的测定 气相色谱法
——第72部分：敌敌畏、甲拌磷、乐果、甲基对硫磷、马拉硫磷、毒死蜱和对硫磷的测定 气相色谱法
——第73部分：挥发性酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法
——第74部分：氡气、氢气、氧气、氩气、氮气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳和硫化氢的测定 气相色谱法
——第75部分：镭和氡放射性的测定 射气法
——第76部分：总α和总β放射性的测定 放射化学法
——第77部分：^{18}O的测定 CO_2-H_2O平衡-气体同位素质谱法
——第78部分：氘的测定 金属锌还原—气体同位素质谱法
——第79部分：氚的测定 放射化学法
——第80部分：锂、铷、铯等40个元素量的测定 电感耦合等离子体质谱法
——第81部分：汞量的测定 原子荧光光谱法
——第82部分：钠量的测定 火焰原子吸收分光光度法
——第83部分：铜、锌、镉、镍和钴量的测定 火焰原子吸收分光光度法
——第84部分：锶量的测定 火焰原子吸收分光光度法
——第85部分：挥发性酚的测定 流动注射在线蒸馏法
——第86部分：氰化物的测定 流动注射在线蒸馏法
——第87部分：^{13}C的测定 在线磷酸酸解-气体同位素质谱法
——第88部分：^{14}C的测定 合成苯-液体闪烁计数法
——第89部分：氘的测定 在线高温热转换-气体同位素质谱法
——第90部分：^{18}O的测定 在线CO_2-H_2O平衡-气体同位素质谱法

——第91部分：二氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烷等24种挥发性卤代烃类化合物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法

本部分为 DZ/T 0064 的第 6 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 和 GB/T 20001.4—2015 给出的规则起草。

本部分代替 DZ/T 0064.6—1993《地下水质检验方法 电导率的测定》。

本部分与 DZ/T 0064.6—1993 相比，主要变化如下：

——标准名称改为“地下水质分析方法 第 6 部分：电导率的测定 电极法”；

——增加了规范性引用文件；

——删除定义部分，部分说明放入资料性附录；

——将方法提要改为原理，并对原理进行了重新编写；

——增加了质量保证和控制内容。

本部分由中华人民共和国自然资源部提出。

本部分由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国地质科学院水文地质环境地质研究所。

本部分主要起草人：李晓亚、左海英。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——DZ/T 0064.6—1993。

地下水质分析方法
第6部分：电导率的测定
电极法

1 范围

DZ/T 0064的本部分规定了地下水电导率的测定方法。

DZ/T 0064的本部分适用于地下水资源调查、评价、监测和利用等水样中电导率的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范

3 原理

在电解质的溶液里，离子在电场的作用下，由于离子的移动具有导电作用。在相同温度下测定水样的电导 G，它与水样的电阻 R 呈倒数关系，按式（1）计算：

$$G=1/R \quad \cdots\cdots (1)$$

在一定条件下，水样的电导随着离子含量的增加而升高，而电阻则降低。因此，电导率 K 就是电流通过单位面积 A 为 1 cm^2，距离 L 为 1 cm 的两铂黑电极的电导能力，按式（2）计算：

$$K=G\frac{L}{A} \quad \cdots\cdots (2)$$

即电导率 K 为给定的电极常数 Q 与水样 R_s 的比值，按式（3）计算：

$$K=Q\times G_s=\frac{Q}{R_s} \quad \cdots\cdots (3)$$

只要测定出水样的 R_s 或水样的 G_s，K 即可得出。

4 试剂或材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的分析纯试剂。

4.1 纯水，符合 GB/T 6682 规定的一级水。

4.2　氯化钾标准溶液[c(KCl)=0.01 mol/L]：称取经 105 ℃～110 ℃烘干 2 h 的氯化钾 0.7455 g 于烧杯中，用煮沸除去二氧化碳冷却后的纯水(电导率应小于 1.0 μS/cm)溶解，移至 1000 mL 容量瓶中定容。25 ℃时，此溶液电导率为 1.413×10^3 μS/cm。

5　仪器设备

5.1　电导率仪。

5.2　铂电极。

5.3　温度计：0 ℃～50 ℃，精确至±0.1 ℃。

6　试验步骤

6.1　电极常数的测定

如铂电极(5.2)上未标明电极常数，则按以下实验方法确定。取氯化钾标准溶液(4.2)25 mL～30 mL 于 50 mL 烧杯中，插入铂电极（5.2）。在 25 ℃条件下，用电导率仪（5.1）按仪器说明书操作，读出电导值 G。重复测定 3 次～5 次。从表 1 中查出氯化钾标准溶液的电导率，按公式(4)计算电极常数。

$$Q=\frac{1}{G_{KCl}}\times K_{KCl} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

式中：

Q———铂电极的电极常数，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，μS/cm。

表 1　25 ℃时氯化钾溶液的电导率

浓 度 mol/L	0.0001	0.0005	0.001	0.005	0.010	0.020	0.050	0.10	0.20	0.50
电 导 率 μS/cm	14.94	73.90	147.0	717.8	1413	2767	6668	12900	24820	58640

6.2　样品测量

6.2.1　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，μS/cm	选用电极
溶解性固体总量极低的水或纯净水	＜1×10	光亮铂电极
一般地下水	1×10 ～ 1×10^4	铂黑电极 Q 为 1 左右
溶解性固体总量高的地下水	＞1×10^4	铂黑电极 Q 为 10 左右

6.2.2　取适量水样冲洗 50 mL 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 ℃时的电导率(K_t)，同时用温度计（5.3）测量水样温度(t ℃)。

6.2.3 测量完毕，用纯水洗净电极，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 试验数据处理

水样的电导率(25 ℃)用公式(5)计算。

$$K_{25}=K_t/[1-0.02(25-t)] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

式中：

K_{25}——25 ℃时水样的电导率，μS/cm；

K_t——t ℃时测得水样的电导率，μS/cm；

t——测量时水样的温度，℃。

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 精密度和准确度

同一实验室10次测量已知电导率分别为0.72×10^3 μS/cm、1.41×10^3 μS/cm、2.77×10^3 μS/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0.49×10^3 μS/cm和0.71×10^3 μS/cm的水样，其相对标准偏差为0.06%和0.1%。

9 质量保证和控制

每一批次试样在10个以下时，插入1～2个标准溶液，10以上插入2个或2个以上标准溶液进行准确度的控制，分析结果应符合DZ/T 0130中“水样分析”部分准确度控制的规定。

附 录 A
（资料性附录）
标准的有关说明

A.1 水的电导率随温度升高而增加。水温每升高 1 ℃，电导率增加 25 ℃时的 2%左右。为使结果便于比较，通常将测定值校正在 25 ℃时的电导率报出结果。

A.2 使用中如发现电极的铂黑脱落或读数不正常，应按下述步骤重新镀铂黑或更换电极：

a) 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，再用纯水冲洗干净；

b) 将电极浸入氯铂酸-乙酸铅混合溶液｛氯铂酸-乙酸铅混合溶液 分别称取氯铂酸（$H_2PtCl_6·6H_2O$）1 g和乙酸铅[$(CH_3COO)_2Pb·3H_2O$]0.012 g于烧杯中，用纯水溶解，加水到100 mL，混匀，贮于棕色瓶内｝中，并与1.5 V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5 min改变电流方向一次，直到镀上一层均匀的铂黑为止；

c) 电极用纯水洗净，并用滤纸吸干表面水分，装入盒内保存备用。保存氯铂酸-乙酸铅溶液，可供以后使用。