





# 中华人民共和国国家标准

GB/T 22839—2010

---

## 电解海水次氯酸钠发生装置技术条件

Technical specification for sodium hypochlorite  
generation installation of electrolysis of seawater

2010-09-02 发布

2010-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国船舶重工集团公司提出。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会(SAC/TC 12/SC 4)归口。

本标准负责起草单位:中国船舶重工集团公司第七二五研究所。

本标准参加起草单位:核工业第二研究设计院、广东省电力设计研究院、华能威海发电厂。

本标准主要起草人:付洪田、吕会超、韩严、李晶、孙宝仕、汤东升、武少洲。

# 电解海水次氯酸钠发生装置技术条件

## 1 范围

本标准规定了电解海水次氯酸钠发生装置(以下简称发生装置)的要求、试验方法、检验规则及包装、运输和贮存。

本标准适用于海滨厂矿、工业设施的电解海水次氯酸钠发生装置。海船、浮船坞、海上钻井平台的电解海水次氯酸钠发生装置亦可参照本标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 1094.3 电力变压器 第3部分:绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙(GB 1094.3—2003, IEC 60076-3:2000, MOD)

GB 2536 变压器油(GB 2536—1990, neq IEC 60296:1982)

GB/T 3215 石油、重化学和天然气工业用离心泵(GB/T 3215—2007, ANSI/API 610:2004, IDT)

GB/T 3859.1 半导体变流器 基本要求的规定(GB/T 3859.1—1993, eqv IEC 60146-1-1:1991)

GB/T 3956 电缆的导体(GB/T 3956—2008, IEC 60228:2004, IDT)

GB/T 4025 人-机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则(GB/T 4025—2003, IEC 60073:1996, IDT)

## 3 要求

### 3.1 环境条件

发生装置在下列环境中应能正常工作:

- a) 环境温度:0℃~45℃;
- b) 环境湿度:空气中最大相对湿度不大于90%;
- c) 海水水质:氯离子浓度不小于10 000 mg/L,化学耗氧量不大于20 mg/L,锰离子浓度不大于0.1 mg/L;
- d) 海水温度:不小于10℃。

### 3.2 一般要求

3.2.1 发生装置应设置液体排空口。

3.2.2 有效氯产量大于1 kg/h的装置应设置安全除氢设备。

3.2.3 次氯酸钠溶液注入方式宜采用连续注射式。

3.2.4 次氯酸钠溶液有效氯浓度应不小于100 mg/L。

### 3.3 组成

发生装置主要由机械设备、电气设备和热控设备组成。

### 3.4 机械设备要求

#### 3.4.1 组成

发生装置的机械设备主要由海水升压泵、过滤器、电解槽、次氯酸钠溶液储罐、鼓风机、次氯酸钠溶液注射泵、阀门、管道和管件及酸洗设备组成。

3.4.2 海水升压泵

- 3.4.2.1 海水升压泵宜采用机械密封结构进行密封。
- 3.4.2.2 海水入口压力能够满足发生装置的压力要求时,可不设海水升压泵。
- 3.4.2.3 海水升压泵的其他要求应符合 GB/T 3215 的有关规定。

3.4.3 过滤器

- 3.4.3.1 过滤器宜采用滤网式结构,滤网应采用耐海水腐蚀的材料,滤网孔径应不大于 0.5 mm。
- 3.4.3.2 过滤器壳体应采用耐海水腐蚀的材料或其他防腐措施。
- 3.4.3.3 过滤器的结构应便于拆卸及更换滤网。
- 3.4.3.4 过滤器应设有排污管和排污阀。
- 3.4.3.5 过滤器的水密性试验压力应为过滤器设计压力的 1.25 倍。

3.4.4 电解槽

- 3.4.4.1 电解槽的结构应便于电极的清洗操作,应方便电解阴极和阳极拆卸。
- 3.4.4.2 电解槽应有良好的密封性,其水密性试验压力应为电解槽设计压力的 1.25 倍。
- 3.4.4.3 电解槽阴阳极之间在干燥状态下的绝缘电阻应不小于 1 kΩ。
- 3.4.4.4 电解阳极应采用钛涂贵金属氧化物涂层阳极。
- 3.4.4.5 电解阴极应采用钛、钛合金、哈氏合金等耐次氯酸钠溶液腐蚀的材料。
- 3.4.4.6 电解槽的技术指标应满足表 1 的规定。

表 1 电解槽技术指标

序	技术指标	单 位	数 值
1	电流效率	%	≥75
2	直流电耗	kW·h/kg	≤4.5
3	阳极累计使用寿命	y	≥5
4	阳极寿命强化试验失效时间	h	≥30
5	析氯电位	V(S.C.E)	≤1.13
6	阴极使用寿命	y	≥20
7	酸洗周期	d	30

3.4.5 次氯酸钠溶液储罐

- 3.4.5.1 次氯酸钠溶液储罐的结构应便于氢气的安全排放和沉淀物的排出。
- 3.4.5.2 次氯酸钠溶液储罐应采用不透光的耐次氯酸钠腐蚀的材料制造。
- 3.4.5.3 次氯酸钠溶液储罐除具有正常运行所需接口外,还应配有液位测量及控制接口、排污接口、除氢接口、溢流接口和人孔等。
- 3.4.5.4 次氯酸钠溶液储罐的有效容积应不小于发生装置在额定工况下运行 10 min 所产生的次氯酸钠溶液的体积。

3.4.6 鼓风机

- 3.4.6.1 鼓风机的材质应耐海洋大气的腐蚀,电机应选用防爆电机。
- 3.4.6.2 鼓风机的风量应能将发生装置在额定工况下运行时的氢气浓度稀释到 1% 以下。
- 3.4.6.3 发生装置应有备用鼓风机。当运行鼓风机出现故障而停机时,备用鼓风机应能自动启动运行。
- 3.4.6.4 次氯酸钠溶液储罐布置在室外时,经安全设计后可采用自然排氢。

3.4.7 次氯酸钠溶液注射泵

- 3.4.7.1 次氯酸钠溶液注射泵的流量应不小于发生装置在额定工况下运行所产生的次氯酸钠溶液的

流量,扬程应足以克服设备、管路的阻力而达到注入点。

3.4.7.2 次氯酸钠溶液注射泵宜采用机械密封结构进行密封。

3.4.7.3 次氯酸钠溶液储罐内的次氯酸钠溶液能自流到注入点时,可不设次氯酸钠溶液注射泵。

3.4.7.4 次氯酸钠溶液注射泵的其他要求应符合 GB/T 3215 的有关规定。

### 3.4.8 阀门、管道及管件

阀门、管道及管件应能耐与其接触介质的腐蚀。

### 3.4.9 酸洗设备

3.4.9.1 酸洗设备应能耐盐酸的腐蚀。

3.4.9.2 酸洗泵的扬程应足以完成吸取盐酸和酸洗电解槽。

3.4.9.3 储酸罐的有效容积应大于需酸洗的电解槽和相连管道的容积。

3.4.9.4 电解槽酸洗时,稀盐酸的浓度应为 5%~10%(质量比)。

## 3.5 电气设备要求

### 3.5.1 组成

电气设备主要由整流器、变压器、低压配电柜、母排及电缆等组成。

### 3.5.2 整流器

3.5.2.1 整流器仪表、开关、指示灯、标牌要安装正确、牢固可靠。

3.5.2.2 整流器指示灯的颜色应符合 GB/T 4025 的规定。

3.5.2.3 整流器宜采用六相全波可控硅整流模式。

3.5.2.4 整流器应采用水冷、风冷或自然冷却等方式。水冷时应采用淡水作为冷却水源;风冷时应采用风机进行冷却;自然冷却时,应加装散热装置,可控硅及散热器的温升应不大于 45℃。

3.5.2.5 整流器输入的电源电压幅值持续波动应不超过额定值的±10%。频率变化范围应不超过额定值的±5%。

3.5.2.6 整流器的绝缘电阻应符合 GB/T 3859.1 中的规定。

3.5.2.7 整流器应有过压、过流、超温、缺相、元件损坏时声(光)报警指示和自动切断整流电源或熔断保护的功能。

3.5.2.8 整流器在超过额定输出电流 10%的条件下应能连续工作 1 h 无损坏。

3.5.2.9 整流器外壳应可靠接地。

3.5.2.10 整流器的其他要求应符合 GB/T 3859.1 的规定。

### 3.5.3 变压器

3.5.3.1 变压器在额定功率输出时,铁芯表面温升应不超过 60℃。

3.5.3.2 油冷变压器的油应符合 GB 2536 的规定。

3.5.3.3 功率超过 400 kW 的油冷变压器应有瓦斯报警设备。

3.5.3.4 变压器的其他要求应符合 GB 1094.3 的规定。

### 3.5.4 低压配电柜

3.5.4.1 低压配电柜的表面喷涂应无眩目反光,被覆层涂层的颜色应均匀一致,表面应整洁,无流痕、起泡、裂纹、漏漆、剥离等缺陷。

3.5.4.2 低压配电柜应采用立柜式。

3.5.4.3 低压配电柜应有总的进线开关。

3.5.4.4 低压配电柜应有清晰标牌。

3.5.4.5 低压配电柜应有可靠的接地。

3.5.4.6 低压配电柜绝缘应符合 GB/T 3859.1 的规定。

### 3.5.5 母排及电缆

3.5.5.1 母排的材质应为电解铜,纯度应不小于 99%,在 90°的弯度下应无裂纹。

- 3.5.5.2 母排的连接处应挂锡,并涂导电膏。
- 3.5.5.3 控制电缆应采用屏蔽电缆。
- 3.5.5.4 动力电缆应采用铜芯电缆,截面积应满足设备要求。
- 3.5.5.5 电缆在空中布置时,应走电缆桥架;在地下布置时,应走电缆沟、电缆支架和电缆穿管。
- 3.5.5.6 电缆在地上布置时,应有电缆穿管。
- 3.5.5.7 母排电缆的其他要求应符合 GB/T 3956 的规定。

### 3.6 热控设备要求

#### 3.6.1 功能

发生装置应具有手动操作和自动控制两种功能,并应有完备的联锁保护措施。

#### 3.6.2 自动控制

控制方式宜采用可编程控制器在控制柜上进行集中控制,控制柜应能对发生装置进行正常启停、运行、控制及报警。

#### 3.6.3 运行参数控制

##### 3.6.3.1 过滤器进出口压差

过滤器的进出口压差值达到或超过极限设定值时,发生装置应发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.2 海水流量

当海水流量低于极限值时,发生装置应自动切断整流器电源,并发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.3 电解槽前海水压力

当电解槽前海水压力达到或超过设定值时,发生装置应自动停止工作。

##### 3.6.3.4 电解电流

通过电解槽的电解电流的电网电压变化为±10%,负载变化为50%~100%时,其稳流精度应控制在±1%之内。发生装置应设置过电流极限值,当电解电流超过极限值时,发生装置应能自动关断整流器的输出,发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.5 电解电压

控制系统应能对电解电压进行监测,并设置电压高极限值和电压低极限值。当电解电压达到高极限值时,应发出声(光)报警信号;当电解槽电压达到低极限值时,应能自动关断整流器,并发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.6 电解槽出口温度

当电解槽出口温度达到高极限值时,发生装置应能自动关断整流器,并发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.7 次氯酸钠溶液储罐液位

次氯酸钠溶液储罐液位应保持稳定,并设置液位高极限点和液位低极限点。发生装置应能在高、低液位极限点发出声(光)报警信号。

##### 3.6.3.8 鼓风机风量

当运行鼓风机风量低于低极限值时,发生装置应能自动启动另一台鼓风机;当鼓风机风量仍低于低极限值时,发生装置应能自动关断整流器,装置停止工作。

##### 3.6.3.9 水冷整流器冷却水压力

当水冷整流器的冷却水压力低于低极限值时,发生装置应能关断整流器,并发出声(光)报警信号。

### 3.7 装置设计计算

#### 3.7.1 有效氯产量

发生装置的有效氯产量按公式(1)计算:

$$G_D = \frac{C_D \times Q_S}{1\ 000} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$G_D$ ——设计有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h);

$C_D$ ——设计有效氯浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

$Q_s$ ——需处理的海水流量的数值,单位为立方米每小时( $m^3/h$ )。

3.7.2 电解电流

通过电解槽的电解电流按公式(2)计算:

$$I_D = \frac{G_D \times 1\,000}{n \times 1.323 \times \eta_D} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$I_D$ ——设计电解电流的数值,单位为安培(A);

$G_D$ ——设计有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h);

$n$ ——串联的电解池数;

1.323——每安培小时电量有效氯的理论生成量的数值,单位为克每安培小时[g/(A·h)];

$\eta_D$ ——设计电流效率, %。

3.8 参数计算

3.8.1 实际有效氯产量的计算

次氯酸钠溶液的实际有效氯产量按公式(3)计算:

$$G_A = \frac{C_A \times Q_c}{1\,000} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$G_A$ ——次氯酸钠溶液的实际有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h);

$C_A$ ——次氯酸钠溶液实际有效氯浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

$Q_c$ ——次氯酸钠溶液的流量的数值,单位为立方米每小时( $m^3/h$ )。

3.8.2 直流电耗的计算

电解槽在额定状态下工作时的直流电耗按公式(4)计算:

$$P_{DC} = \frac{U \times I_A}{G_A \times 1\,000} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$P_{DC}$ ——直流电耗的数值,单位为千瓦小时每千克(kW·h/kg);

$U$ ——电路串联连接的电解槽的总电解电压的数值,单位为伏特(V);

$I_A$ ——实际电解电流的数值,单位为安培(A);

$G_A$ ——实际有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h)。

3.8.3 交流电耗的计算

电解槽在额定状态下工作时的交流电耗按公式(5)计算:

$$P_{AC} = \frac{P_i}{G_A} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$P_{AC}$ ——交流电耗的数值,单位为千瓦小时每千克(kW·h/kg);

$P_i$ ——整机输入有效功率的数值,单位为千瓦(kW);

$G_A$ ——实际有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h)。

3.8.4 电流效率的计算

电流效率按公式(6)计算:

$$\eta_A = \frac{G_A \times 1\,000}{1.323 \times I_A \times n} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$\eta_A$ ——实际电流效率, %;

$G_A$ ——次氯酸钠溶液的实际有效氯产量的数值,单位为千克每小时(kg/h);

- 1.323——每安培小时电量有效氯的理论生成量的数值,单位为克每安培小时 $[g/(A \cdot h)]$ ;  
 $I_A$ ——实际电解电流的数值,单位为安培(A);  
 $n$ ——串联的电解池数。

#### 4 试验方法

##### 4.1 次氯酸钠溶液有效氯浓度试验

次氯酸钠溶液有效氯浓度试验按附录 A 进行,其结果应符合 3.2.4 的要求。

##### 4.2 电解海水阳极强化寿命试验

###### 4.2.1 试验原理

采用阳极在硫酸溶液中高电流密度下电解的快速寿命试验法,通过测试不同被试阳极在相同浓度、温度的硫酸溶液中,并在相同的高电流密度下工作的电极强化寿命试验的失效时间,比较不同电极的使用寿命。

###### 4.2.2 试验设备

试验设备如下:

- 直流恒流电源,0 A~5 A。
- 直流电流表和直流电压表,0.5 级。
- 直接取自被试设备电极并经加工处理的阳极,其表面的活性涂层面积应为  $2.0 \times (1 \pm 1\%) \text{cm}^2$ 。
- 阴极采用钛(Ti)材料,当被试阳极为平板状时,阴极应为平板状;当被试阳极为管状时,阴极应为管状。阴极有效导电面积应不小于有效阳极反应面积。

###### 4.2.3 试验条件

除另有规定外,试验在下列条件下进行:

- 电解液:硫酸(化学纯)0.5 mol/L;
- 电解液温度:40 °C ± 2 °C;
- 阳极电流密度:20 000 A/m<sup>2</sup>。

###### 4.2.4 试验步骤

发生装置电解海水阳极强化寿命试验步骤如下:

- 将电解液溶液倒入烧杯,固定电解阳极和阴极并完全淹没阳极有效工作部位。
- 接通电源并调到规定的电流,应保持试验过程中电流稳定不变。试验过程中应不断添加一定量的蒸馏水及电解液溶液,以维持电解液的浓度和体积。
- 每一小时记录一次电解时间、电解电流及电解槽的电压值。
- 电解槽电压开始迅速大幅度上升时,停止试验。
- 从开始通电试验到电解槽电压急剧升高时所累计的电解时间称为阳极的强化寿命试验失效时间。

##### 4.3 析氯电位试验

###### 4.3.1 试验原理

通过测试阳极在一定电流密度及饱和氯化钠水溶液中的电极电位,确定阳极的析氯电位。

###### 4.3.2 试验设备

试验设备如下:

- 直流恒流电源:电流稳定度不大于 0.05%;
- 电流表:0.5 级;
- 数字电压表:0 V~1.999 V;
- 饱和甘汞电极;

- e) 鲁金毛细管；
- f) 直接取自被试验设备电极并经加工处理的阳极，其表面的活性涂层面积不小于  $4.0 \text{ cm}^2$ 。

#### 4.3.3 试验条件

除另有规定外，试验在下列条件下进行：

- a) 试验温度：室温；
- b) 电流密度： $2\ 000 \text{ A/m}^2$ 。

#### 4.3.4 试验步骤

发生装置析氯电位试验步骤如下：

- a) 按照电极体系，连接测试电路。鲁金毛细管应靠近阳极表面。
- b) 调整直流电源，使阳极电流密度为  $2\ 000 \text{ A/m}^2$ ，电解反应  $10 \text{ min}$  后，测得电位的最低值即为析氯电位。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验方式

检验分为出厂检验、型式检验和现场检验。

#### 5.2 出厂检验

鉴于发生装置只有在现场安装之后才能进行发生装置的性能检验，所以发生装置各设备出厂时应进行检验。检验项目按设备相应标准进行，其结果应符合本标准相关设备的技术要求。

#### 5.3 型式检验

当发生装置有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 产品长期停产，再恢复生产时；
- c) 电解槽结构、参数及材料改变时，阳极加工工艺改变时。

#### 5.4 现场检验

发生装置在现场安装之后，为检验发生装置的性能是否达到要求，应进行现场检验。

#### 5.5 检验项目及要求

发生装置的型式检验、现场检验的项目及要求按表 2。

表 2 型式检验、现场检验项目表

序号	项目名称	要求章条号	试验方法章条号	型式检验	现场检验	备注
1	有效氯产量	3.7.1	3.8.1	●	●	
2	有效氯浓度	3.2.4	4.1	●	●	
3	电流效率	3.4.4.6	3.8.4	●	○	
4	直流电耗	3.4.4.6	3.8.2	●	●	
5	阳极强化寿命试验失效时间	3.4.4.6	4.2	●	—	
6	析氯电位	3.4.4.6	4.3	●	—	

注：●必检项目；○订购和承制方协商检验项目；—不检项目。

### 6 包装、运输和贮存

#### 6.1 包装

##### 6.1.1 一般要求

6.1.1.1 设备包装应满足设备在装卸、运输和贮存过程中不腐蚀、不污染和无机械损伤的要求。

6.1.1.2 包装箱应有足够的强度,能够保证经受多次搬运和装卸,并安全可靠地运达目的地。

6.1.1.3 制造厂自发货之日起,应保证至少半年内不致因包装不善而引起锈蚀、长霉、损坏和箱体自散及孔漏、丢件等缺陷。

#### 6.1.2 装箱要求

6.1.2.1 包装前,应按本标准的包装、运输、贮存规定对设备进行检查,可能腐蚀的金属表面应采取相应防腐措施,可动部件应固定牢固。

6.1.2.2 装箱前,设备应用塑料袋或金属箔严密封装,作为内包装。

6.1.2.3 所有装箱设备应与装箱清单上的编号、名称及数量一致。

6.1.2.4 设备包装密封后,装入内壁衬有防水材料的包装箱内。

6.1.2.5 装箱时,设备应稳定地固定在箱体内,箱体质心应尽量靠中、靠下。箱内附件、备件等单独包装后,应塞牢卡紧。

6.1.2.6 将设备出厂文件、合格证和装箱清单用塑料袋封装后,放在包装箱内。如设备分箱包装时,技术文件应装在主机包装箱内。

#### 6.1.3 箱面标志

6.1.3.1 设备分多箱包装时,箱号采用分数表示。分子为分箱号,分母为总箱数。主机箱号为1号分箱。

6.1.3.2 包装箱表面的标志应使用不褪色的油漆或油墨,准确、清晰、牢固地将标志直接喷刷在箱体两侧面上。

6.1.3.3 收发货标志内容包括:

- a) 名称及数量;
- b) 出厂编号(或合同号)及箱号;
- c) 箱体尺寸(长×宽×高);
- d) 净重及毛重;
- e) 装箱日期;
- f) 到站(港)及收货单位;
- g) 发站(港)及发货单位。

6.1.3.4 包装储运指示标志应包括:

- a) 起吊位置;
- b) 质心点;
- c) 防湿;
- d) 小心轻放;
- e) 向上;
- f) 防热等。

#### 6.2 运输

6.2.1 所有包装箱的选材及外形应满足汽车运输要求。采用敞开式运输工具时应加以覆盖,覆盖材料应阻燃,其摆放方式应能排水并保证空气流通。对于可能受到运输损伤的屏障和包裹材料,应外加防水罩覆盖,以免直接暴露在环境中。

6.2.2 运输控制盘等大型精密设备时,应使用全封闭式运输工具。电机、控制柜等各种电器部分均应装入防潮箱内。

6.2.3 次氯酸钠储罐运输时,应把罐紧固在一托架上进行水平运输。储酸罐可以带包装进行竖直运输。

6.2.4 包装箱装入运输车箱时,应将包装箱挤紧固定牢,防止运输时震动或窜动而造成货物损伤。特别是电气仪表、电子装置和其他受震易损件的包装运输应作防震处理。

6.2.5 当包装箱需要叠放时,要保证受压包装箱不超载。

6.2.6 切忌与化学物品、有毒或有害物质混放。

### 6.3 贮存

#### 6.3.1 贮存场所要求

6.3.1.1 贮存区域内的设备,应使其受污染的可能性降至最低,并防止其受机械损伤。

6.3.1.2 控制柜、整流变压器、低压配电柜、仪器仪表、备品备件等设备应贮存在阻燃、防风雨、地面平整且通风条件良好的建筑物中。其温度应控制在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,相对湿度应控制在小于85%。贮存区域应防洪,排水好。设备应置于架子上或具有良好通风条件的其他设施上。

6.3.1.3 海水泵、酸洗泵、电解槽、阀门、母排、螺栓、螺母等应贮存在地面平整、通风条件好的室内或等效环境中,应能防风雨、防洪,排水好。设备应置于架子上或具有良好通风条件的其他设施上。

6.3.1.4 管道和管件、次氯酸钠储罐、储酸罐可贮存在室外场地或贮存棚内,场地应有统一规划,有标识。地面应铺设砂石,排水良好。

#### 6.3.2 贮存方法

6.3.2.1 所有贮存的设备,带标志面靠通道边,以便识别。包装箱应避免不必要的开启。

6.3.2.2 贮存在室外的设备应有阻燃的覆盖物。

#### 6.3.3 贮存期维护

6.3.3.1 贮存场所的维护应包括以下内容:

- a) 管理人员应定时记录贮存场所的温度、湿度、环境温度等参数;
- b) 设备在室外场地贮存时,覆盖物应保持完整;
- c) 根据设备生产制造厂的要求说明,加固设备支架。

#### 6.3.3.2 贮存期设备的维护

为保证设备及其包装的完好无损,在贮存期内应定期进行检査与测试,发现故障及时排除,将检査内容进行书面记录。具体内容为:

- a) 标志及有关文件应齐全;
- b) 防腐覆盖层及封口应完整无损;
- c) 涂层不应失效;
- d) 干燥剂应符合要求;
- e) 设备及其零件应无机械损伤;
- f) 电气设备应定期测试绝缘电阻;
- g) 对转动设备的转子定期进行转动,每次停的位置应错开;对转动部分处的润滑剂,应定期进行检査和添加;
- h) 应防止仪器、电气设备受潮,应定期进行通电除潮;
- i) 设备应无污染等。

6.3.3.3 临时存放的设备也应保证在整个贮存期内完好无损。

#### 6.3.3.4 贮存记录

在贮存期内,每次定期检査情况及内容和设备出库检査内容均应详细书面记录,每次记录应按规定定期保存。记录内容包括:设备名称、贮存位置、检査时期、检査内容情况、检査人、处理意见等。

附 录 A  
(规范性附录)

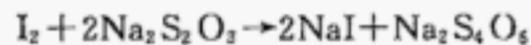
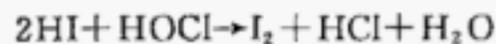
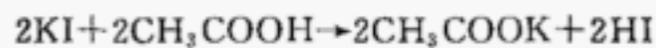
次氯酸钠溶液有效氯浓度的测定

A.1 范围

本方法适用于次氯酸钠溶液有效氯浓度的测定。

A.2 原理

有效氯在酸性溶液内与碘化钾作用,释放出定量的碘,再以硫代硫酸钠标准溶液滴定。



本法测定值为有效氯,包括  $\text{HOCl}$ 、 $\text{OCl}^-$ 、 $\text{NH}_2\text{Cl}$  和  $\text{NHCl}_2$  等。

A.3 试剂

除另有说明外,在分析中所用试剂均为分析纯,水为蒸馏水或相当纯度的水。本方法涉及的试剂如下:

- a) 碘化钾(要求不含游离碘及碘酸钾)。
- b) (1+5)硫酸溶液即分析纯硫酸溶液与纯水的体积比为 1:5(混合时应将硫酸溶液缓缓加入纯水中,且要不停搅拌)。
- c) 铬酸钾标准溶液( $1/6 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 0.0250 \text{ mol/L}$ ):称取 1.2259 g 优级纯重铬酸钾,溶于水中,移入 1000 mL 容量瓶中,用水稀释至标线。
- d) 0.05 mol/L 硫代硫酸钠标准滴定溶液:称取约 12.5 g 硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ),溶于已煮沸放冷的水中,稀释至 1000 mL。加入 0.2 g 无水碳酸钠及数粒碘化汞,贮于棕色瓶内,溶液可保存数月。标准滴定溶液可按下述方法标定。

用无分度吸管吸取 20.00 mL 重铬酸钾标准溶液于碘量瓶中,加入 50 mL 水和 1 g 碘化钾,再加 5 mL (1+5)硫酸溶液。混匀后,于暗处静置 5 min 后,用待标定的硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色时,加入 1 mL 1%淀粉溶液,继续滴定至蓝色消失为止(注意:此时应带淡绿色,因为  $\text{Cr}^{3+}$ ),记录用量。重复取样三次,计算硫代硫酸钠标准溶液用量的平均值为  $V$ ,同时做空白试验,同样重复三次,计算空白水样用量的平均值为  $V_0$ 。

硫代硫酸钠标准溶液浓度  $c$  按式(A.1)计算:

$$c = 0.025 \times 20.00 / (V - V_0) \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

- $c$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- 0.025——重铬酸钾标准溶液浓度( $1/6\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 0.0250 \text{ mol/L}$ )的数值,单位为摩尔每升(mol/L);
- 20.00——吸收重铬酸钾标准溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $V$ ——滴定标准重铬酸钾的待标定硫代硫酸钠标准溶液用量的数值,单位为毫升(mL);
- $V_0$ ——滴定空白的待标定硫代硫酸钠标准溶液用量的数值,单位为毫升(mL)。

- e) 0.0100 mol/L 硫代硫酸钠标准滴定溶液:把已标定的 0.05 mol/L 硫代硫酸钠标准滴定溶

液,用煮沸放冷的水稀释 5 倍。

f) 淀粉溶液,5 g/L。

g) 乙酸盐缓冲溶液(pH4):称取 146 g 无水乙酸钠溶于水中,加入 457 mL 乙酸,用水稀释至 1 000 mL。

#### A.4 仪器

碘量瓶:250 mL~300 mL。

#### A.5 试样制备

有效氯在水中很不稳定,尤其含有有机物或其他还原性无机物时,更易分解而消失。因此,有效氯应在采集现场进行测定。

#### A.6 操作步骤

A.6.1 用无分度吸管吸取 100 mL 水样(如含量小于 1 mg/L 时,可取 200 mL 水样于 300 mL 碘量瓶内,加入 0.5 g 碘化钾和 5 mL 乙酸盐缓冲溶液。密塞,加水封口于暗处放置 5 min。注意水样加入 5 mL 乙酸盐缓冲溶液后,pH 值应为 3.5~4.2。如大于此 pH 值,应继续调 pH 值至 4。然后再进行测定。

A.6.2 自滴定管加入 0.010 0 mol/L 硫代硫酸钠标准溶液至变成淡黄色,加入 1 mL 淀粉溶液,继续滴定至蓝色消失,记录用量。

#### A.7 结果计算

次氯酸钠溶液有效氯浓度  $c_{\text{有效氯}}$  按式(A.2)计算:

$$c_{\text{有效氯}} = c \times V_1 \times 35.45 \times 1\,000 / V \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中:

$c_{\text{有效氯}}$ ——次氯酸钠溶液有效氯浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

$c$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$V_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液用量的数值,单位为毫升(mL);

$V$ ——水样体积的数值,单位为毫升(mL);

35.45——有效氯( $\text{Cl}_2$ )摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
电解海水次氯酸钠发生装置技术条件  
GB/T 22839—2010

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字  
2010年12月第一版 2010年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-40760 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 22839-2010