

# 化学试剂 标准汇编

基础标准和基准试剂卷 2005

中化化工标准化所

全国化学标准化技术委员会化学试剂分会 编

中国标准出版社第二编辑室



中国标准出版社

# 化学试剂标准汇编

## 基础标准和基准试剂卷

———— 2005 ————

中 化 化 工 标 准 化 所  
全国化学标准化技术委员会化学试剂分会 编  
中国标准出版社第二编辑室

中国标准出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

化学试剂标准汇编. 基础标准和基准试剂卷: 2005/  
中化化工标准化所, 全国化学标准化技术委员会化学试剂分会, 中国标准出版社第二编辑室编. —北京: 中国标准出版社, 2005

ISBN 7-5066-3825-8

I. 化… II. ①中…②全…③中… III. ①化学试剂—标准—汇编—中国—2005②标准物质—化学试剂—标准—汇编—中国—2005 IV. TQ421-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 073917 号

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.bzchs.com](http://www.bzchs.com)

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 51.75 字数 1 566 千字

2005 年 11 月第一版 2005 年 11 月第一次印刷

\*

定价 150.00 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

# 出版说明

化学试剂标准汇编自 1996 年出版以来,一直深受读者欢迎。为了适应当前的市场经济形势,满足化学及相关行业的生产、使用、科研和教学单位及个人使用的迫切需要,我们重新组织编写了此汇编。

现出版的化学试剂标准汇编分三卷出版,分别是:

基础标准和基准试剂卷;

无机试剂卷;

有机试剂卷。

本卷是基础标准和基准试剂卷,收录到 2005 年 3 月底批准发布的有关基础标准和基准试剂标准及试剂用相关标准和规程。本卷共收集标准 104 项,其中国家标准 93 项,行业标准和规程 11 项。

本汇编收集的国家标准的属性已在目录上标明(GB 或 GB/T),年号用四位数表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准中标准的属性请读者注意查对)。

本汇编包括的标准,由于出版年代的不同,其格式、计量单位乃至技术术语不尽相同。这次汇编时只对原标准中技术内容上的错误以及其他明显不妥之处做了更正。

本汇编目录中,凡标准名称后用括号注明原国家标准号“(原 GB ××××—××)”的行业标准,均由国家标准转化而来。这些标准因未另出版行业标准文本(即仅给出行业标准号,正文内容完全不变),故本汇编中正文部分仍为原国家标准。与此类似的专业标准、部标准转化为行业标准的情况也照此处理。

目前,国家标准正在进行清理整顿,请读者在使用本汇编时,应以标准权威部门发布的信息为准。

中国标准出版社

2005 年 5 月

# 目 录

## 一、基础标准

|                 |         |                             |     |
|-----------------|---------|-----------------------------|-----|
| GB/T 601—2002   | 化学试剂    | 标准滴定溶液的制备 .....             | 3   |
| GB/T 602—2002   | 化学试剂    | 杂质测定用标准溶液的制备 .....          | 31  |
| GB/T 603—2002   | 化学试剂    | 试验方法中所用试剂及制品的制备 .....       | 45  |
| GB/T 604—2002   | 化学试剂    | 酸碱指示剂 pH 变色域测定通用方法 .....    | 61  |
| GB/T 605—1988   | 化学试剂    | 色度测定通用方法 .....              | 73  |
| GB/T 606—2003   | 化学试剂    | 水分测定通用方法 卡尔·费休法 .....       | 77  |
| GB/T 608—1988   | 化学试剂    | 氮测定通用方法 .....               | 84  |
| GB/T 609—1988   | 化学试剂    | 总氮量测定通用方法 .....             | 89  |
| GB/T 610.1—1988 | 化学试剂    | 砷测定通用方法(砷斑法) .....          | 91  |
| GB/T 610.2—1988 | 化学试剂    | 砷测定通用方法(二乙基二硫代氨基甲酸银法) ..... | 93  |
| GB/T 611—1988   | 化学试剂    | 密度测定通用方法 .....              | 97  |
| GB/T 613—1988   | 化学试剂    | 比旋光度测定通用方法 .....            | 101 |
| GB/T 614—1988   | 化学试剂    | 折光率测定通用方法 .....             | 103 |
| GB/T 615—1988   | 化学试剂    | 沸程测定通用方法 .....              | 105 |
| GB/T 616—1988   | 化学试剂    | 沸点测定通用方法 .....              | 115 |
| GB/T 617—1988   | 化学试剂    | 熔点范围测定通用方法 .....            | 118 |
| GB/T 618—1988   | 化学试剂    | 结晶点测定通用方法 .....             | 122 |
| GB/T 619—1988   | 化学试剂    | 采样及验收规则 .....               | 125 |
| GB/T 2921—1982  | 化学试剂    | 气相色谱固定液的分类和命名 .....         | 128 |
| GB/T 2922—1982  | 化学试剂    | 色谱载体比面积的测定方法 .....          | 136 |
| GB/T 3914—1983  | 化学试剂    | 阳极溶出伏安法通则 .....             | 142 |
| GB 6851—1986    | pH 基准试剂 | 定值通则 .....                  | 149 |
| GB/T 9721—1988  | 化学试剂    | 分子吸收分光光度法通则(紫外和可见光部分) ..... | 158 |
| GB/T 9722—1988  | 化学试剂    | 气相色谱法通则 .....               | 165 |
| GB/T 9723—1988  | 化学试剂    | 火焰原子吸收光谱法通则 .....           | 176 |
| GB/T 9724—1988  | 化学试剂    | pH 值测定通则 .....              | 183 |
| GB/T 9725—1988  | 化学试剂    | 电位滴定法通则 .....               | 186 |
| GB/T 9726—1988  | 化学试剂    | 还原高锰酸钾物质测定通则 .....          | 193 |
| GB/T 9727—1988  | 化学试剂    | 磷酸盐测定通用方法 .....             | 196 |
| GB/T 9728—1988  | 化学试剂    | 硫酸盐测定通用方法 .....             | 198 |
| GB/T 9729—1988  | 化学试剂    | 氯化物测定通用方法 .....             | 200 |
| GB/T 9730—1988  | 化学试剂    | 草酸盐测定通用方法 .....             | 202 |
| GB/T 9731—1988  | 化学试剂    | 硫化物测定通用方法 .....             | 205 |
| GB/T 9732—1988  | 化学试剂    | 铵测定通用方法 .....               | 207 |
| GB/T 9733—1988  | 化学试剂    | 羰基化合物测定通用方法 .....           | 208 |

|                 |            |                                 |     |
|-----------------|------------|---------------------------------|-----|
| GB/T 9734—1988  | 化学试剂       | 铝测定通用方法                         | 210 |
| GB/T 9735—1988  | 化学试剂       | 重金属测定通用方法                       | 212 |
| GB/T 9736—1988  | 化学试剂       | 酸度和碱度测定通用方法                     | 214 |
| GB/T 9737—1988  | 化学试剂       | 易碳化物质测定通则                       | 216 |
| GB/T 9738—1988  | 化学试剂       | 水不溶物测定通用方法                      | 221 |
| GB/T 9739—1988  | 化学试剂       | 铁测定通用方法                         | 224 |
| GB/T 9740—1988  | 化学试剂       | 蒸发残渣测定通用方法                      | 227 |
| GB/T 9741—1988  | 化学试剂       | 灼烧残渣测定通用方法                      | 230 |
| GB/T 9742—1988  | 化学试剂       | 硅酸盐测定通用方法                       | 233 |
| GB/T 10724—1989 | 化学试剂       | 无火焰(石墨炉)原子吸收光谱法通则               | 236 |
| GB/T 10725—1989 | 化学试剂       | 电感耦合高频等离子体原子发射光谱法通则             | 245 |
| GB/T 10726—1989 | 化学试剂       | 溶剂萃取-原子吸收光谱法测定金属杂质通用方法          | 256 |
| GB 10737—1989   | 工作基准试剂(容量) | 称量电位滴定法通则                       | 258 |
| GB 10738—1989   | 工作基准试剂(容量) | 称量滴定法通则                         | 265 |
| GB/T 13648—1992 | 化学试剂       | 氨基酸测定通则                         | 271 |
| GB 15346—1994   | 化学试剂       | 包装及标志                           | 279 |
| GB/T 15356—1994 | 化学试剂       | 核苷酸测定通则                         | 289 |
| HG/T 3484—1999  | 化学试剂       | 标准玻璃乳浊液和澄清度标准                   | 296 |
| HG/T 3500—1982  | 化学试剂       | 气相色谱固定液极性常数测试方法(原 HG 3—1416—82) | 300 |
| HG/T 3501—1982  | 化学试剂       | 气相色谱用载体有效塔板数的测定(原 HG 3—1467—82) | 302 |

## 二、基准试剂标准

|               |            |          |     |
|---------------|------------|----------|-----|
| GB 1253—1989  | 工作基准试剂(容量) | 氯化钠      | 307 |
| GB 1254—1990  | 工作基准试剂(容量) | 草酸钠      | 312 |
| GB 1255—1990  | 工作基准试剂(容量) | 无水碳酸钠    | 316 |
| GB 1256—1990  | 工作基准试剂(容量) | 三氧化二砷    | 321 |
| GB 1257—1989  | 工作基准试剂(容量) | 邻苯二甲酸氢钾  | 325 |
| GB 1258—1990  | 工作基准试剂(容量) | 碘酸钾      | 329 |
| GB 1259—1989  | 工作基准试剂(容量) | 重铬酸钾     | 333 |
| GB 1260—1990  | 工作基准试剂(容量) | 氧化锌      | 337 |
| GB 1261—1977  | 基准化学试剂(容量) | 无水对氨基苯磺酸 | 342 |
| GB 6853—1986  | pH 基准试剂    | 磷酸二氢钾    | 345 |
| GB 6854—1986  | pH 基准试剂    | 磷酸氢二钠    | 348 |
| GB 6856—1986  | pH 基准试剂    | 四硼酸钠     | 351 |
| GB 6857—1986  | pH 基准试剂    | 苯二甲酸氢钾   | 354 |
| GB 10730—1989 | 第一基准试剂(容量) | 邻苯二甲酸氢钾  | 357 |
| GB 10731—1989 | 第一基准试剂(容量) | 重铬酸钾     | 366 |
| GB 10732—1989 | 第一基准试剂(容量) | 氯化钾      | 375 |
| GB 10733—1989 | 第一基准试剂(容量) | 氯化钠      | 385 |
| GB 10734—1989 | 第一基准试剂(容量) | 乙二胺四乙酸二钠 | 395 |
| GB 10735—1989 | 第一基准试剂(容量) | 无水碳酸钠    | 406 |
| GB 10736—1989 | 工作基准试剂(容量) | 氯化钾      | 417 |

|               |            |          |     |
|---------------|------------|----------|-----|
| GB 12593—1990 | 工作基准试剂(容量) | 乙二胺四乙酸二钠 | 422 |
| GB 12594—1990 | 工作基准试剂(容量) | 溴酸钾      | 427 |
| GB 12595—1990 | 工作基准试剂(容量) | 硝酸银      | 431 |
| GB 12596—1990 | 工作基准试剂(容量) | 碳酸钙      | 436 |
| GB 12597—1990 | 工作基准试剂(容量) | 苯甲酸      | 441 |

### 三、相关标准和规程

|                  |                                                |     |
|------------------|------------------------------------------------|-----|
| GB/T 1250—1989   | 极限数值的表示方法和判定方法                                 | 447 |
| GB 3049—1986     | 化工产品中铁含量测定的通用方法 邻菲罗啉分光光度法                      | 451 |
| GB/T 3723—1999   | 工业用化学产品采样安全通则                                  | 461 |
| GB/T 4470—1998   | 火焰发射、原子吸收和原子荧光光谱分析法术语                          | 469 |
| GB/T 4650—1998   | 工业用化学产品采样词汇                                    | 490 |
| GB/T 6379.1—2004 | 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第1部分:总则与定义                | 499 |
| GB/T 6379.2—2004 | 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第2部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法 | 519 |
| GB/T 6582—1997   | 玻璃在 98℃耐水性的颗粒试验方法和分级                           | 564 |
| GB/T 6678—2003   | 化工产品采样总则                                       | 571 |
| GB/T 6679—2003   | 固体化工产品采样通则                                     | 589 |
| GB/T 6680—2003   | 液体化工产品采样通则                                     | 609 |
| GB/T 6681—2003   | 气体化工产品采样通则                                     | 623 |
| GB/T 6682—1992   | 分析实验室用水规格和试验方法                                 | 643 |
| GB 8170—1987     | 数值修约规则                                         | 649 |
| GB/T 11792—1989  | 测试方法的精密度 在重复性或再现性条件下所得测试结果可接受性的检查和最终测试结果的确定    | 652 |
| HG/T 3579—1983   | 化工标准物质通则(原 HG 0-1495—83)                       | 661 |
| HG/T 3580—1983   | 化工标准物质管理办法(原 HG 0-1496—83)                     | 665 |
| JJF 1059—1999    | 测量不确定度评定与表示                                    | 668 |
| JJG 196—1990     | 常用玻璃量器检定规程                                     | 698 |
| JJG 682—1990     | 双光束紫外可见分光光度计检定规程                               | 750 |
| JJG 689—1990     | 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程                             | 764 |
| JJG 700—1999     | 气相色谱仪检定规程                                      | 780 |
|                  | 气瓶安全监察规程                                       | 794 |
| 附录               | 化学试剂标准汇编各卷目录                                   | 810 |



## 一、基础标准







# 中华人民共和国国家标准

GB/T 601—2002  
代替 GB/T 601—1988

---

## 化 学 试 剂 标准滴定溶液的制备

Chemical reagent—  
Preparations of standard volumetric solutions

2002-10-15 发布

2003-04-01 实施

---

中 华 人 民 共 和 国 发 布  
国家质量监督检验检疫总局

## 前 言

本标准代替 GB/T 601—1988《化学试剂 滴定分析(容量分析)用标准溶液的制备》。

本标准与 GB/T 601—1988 相比主要变化如下：

- 标准名称修改为“化学试剂 标准滴定溶液的制备”；
- 增加了对滴定速度的规定(本版的 3.3)；
- 调整了称量的精度(1988 年版的 4.1.2.1、4.2.2.1、4.3.2.1、4.6.2.1、4.9.2.1、4.12.2.1、4.14.2.1、4.15.2.1、4.20.2.1、4.21.2.1、4.22.2.1、4.23.2.1；本版的 3.4)；
- 调整了标定的精密度的要求(1988 年版的 3.6；本版的 3.6)；
- 取消了“比较”法(1988 年版的 3.6、3.7、4.1.3、4.2.3、4.3.3、4.6.3、4.9.3、4.12.3、4.14.3、4.20.3、4.21.3)；
- 增加了“本标准中标准滴定溶液浓度平均值的扩展不确定度一般不应大于 0.2%，可根据需要报出，其计算参见附录 B。”(本版的 3.7、附录 B)；
- 增加了用二级纯度标准物质或定值标准物质代替工作基准试剂进行标定或直接制备的规定(本版的 3.8)；
- 增加了对贮存容器的要求(本版的 3.11)；
- 调整了的工作基准试剂的摩尔质量的有效位数(1988 年版的 4.1.2.2、4.2.2.2、4.3.2.2、4.6.2.2、4.9.2.2、4.12.2.2、4.14.2.2、4.20.2.2、4.21.2.2、4.22.2.2、4.23.2.2；本版的 4.1.2、4.2.2、4.3.2、4.6.2、4.9.2.1、4.12.2、4.14.2、4.20.2.1、4.21.2、4.22.2、4.23.2)；
- 重铬酸钾标准滴定溶液、碘酸钾标准滴定溶液和氯化钠标准滴定溶液的制备增加了方法二(用工作基准试剂直接配制)(本版的 4.5.2、4.10.2、4.19.2)；
- 碘标准滴定溶液和硫氰酸钠标准滴定溶液的标定增加了方法二(本版的 4.9.2.2、4.20.2.2)；
- 修改了硫代硫酸钠标准滴定溶液配制方法和溴标准滴定溶液的基本单元(1988 年版的 4.6.1、4.7；本版的 4.6.1、4.7)；
- 修改了氯化锌标准滴定溶液、氯化镁标准滴定溶液和硫氰酸钠标准滴定溶液的标定方法(1988 年版的 4.16、4.17、4.20；本版的 4.16、4.17、4.20)；
- 高氯酸标准滴定溶液的配制增加了方法二(本版的 4.23)；
- 增加了“氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液”(本版的 4.24)；
- 附录 A 中增加了碳酸钠标准滴定溶液和氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的补正值(1988 年版的附录 A；本版的附录 A)。

本标准的附录 A 为规范性附录、附录 B 为资料性附录。

本标准由原国家石油和化学工业局提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会化学试剂分会归口。

本标准起草单位：北京化学试剂研究所、成都化学试剂厂。

本标准主要起草人：郝玉林、刘冬霓、王素芳、强京林、关瑞宝、陈俊儒、郭善培。

本标准于 1965 年首次发布，于 1977 年第一次修订，1988 年第二次修订。

# 化 学 试 剂

## 标准滴定溶液的制备

### 1 范围

本标准规定了化学试剂标准滴定溶液的配制和标定方法。

本标准适用于制备准确浓度的标准滴定溶液,以供滴定法测定化学试剂的纯度及杂质含量,也可供其他行业选用。

### 2 规范性引用文件

下列标准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/T 603—2002 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 606—1988 化学试剂 水分测定通用方法(卡尔·费休法)(eqv ISO 6353-1:1982)

GB/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法(neq ISO 3696:1987)

GB/T 9725—1988 化学试剂 电位滴定法通则(eqv ISO 6353-1:1982)

### 3 一般规定

3.1 本标准除另有规定外,所用试剂的纯度应在分析纯以上,所用制剂及制品,应按 GB/T 603—2002 的规定制备,实验用水应符合 GB/T 6682—1992 中三级水的规格。

3.2 本标准制备的标准滴定溶液的浓度,除高氯酸外,均指 20℃时的浓度。在标准滴定溶液标定、直接制备和使用时若温度有差异,应按附录 A 补正。标准滴定溶液标定、直接制备和使用时所分析天平、砝码、滴定管、容量瓶、单标线吸管等均须定期校正。

3.3 在标定和使用标准滴定溶液时,滴定速度一般应保持在 6 mL/min~8 mL/min。

3.4 称量工作基准试剂的质量的数值小于等于 0.5 g 时,按精确至 0.01 mg 称量;数值大于 0.5 g 时,按精确至 0.1 mg 称量。

3.5 制备标准滴定溶液的浓度值应在规定浓度值的±5%范围以内。

3.6 标定标准滴定溶液的浓度时,须两人进行实验,分别各做四平行,每人四平行测定结果极差的相对值<sup>1)</sup>不得大于重复性临界极差 $[C, R_{95}(4)]$ 的相对值<sup>2)</sup>0.15%,两人共八平行测定结果极差的相对值不得大于重复性临界极差 $[C, R_{95}(8)]$ 的相对值 0.18%。取两人八平行测定结果的平均值为测定结果。在运算过程中保留五位有效数字,浓度值报出结果取四位有效数字。

3.7 本标准中标准滴定溶液浓度平均值的扩展不确定度一般不应大于 0.2%,可根据需要报出,其计算参见附录 B(资料性附录)。

3.8 本标准使用工作基准试剂标定标准滴定溶液的浓度。当对标准滴定溶液浓度值的准确度有更高

1) 极差的相对值是指测定结果的极差值与浓度平均值的比值,以“%”表示。

2) 重复性临界极差 $[C, R_{95}(n)]$ 的定义见 GB/T 11792—1989。重复性临界极差的相对值是指重复性临界极差与浓度平均值的比值,以“%”表示。

要求时,可使用二级纯度标准物质或定值标准物质代替工作基准试剂进行标定或直接制备,并在计算标准滴定溶液浓度值时,将其质量分数代入计算式中。

3.9 标准滴定溶液的浓度小于等于 0.02 mol/L 时,应于临用前将浓度高的标准滴定溶液用煮沸并冷却的水稀释,必要时重新标定。

3.10 除另有规定外,标准滴定溶液在常温(15℃~25℃)下保存时间一般不超过两个月。当溶液出现浑浊、沉淀、颜色变化等现象时,应重新制备。

3.11 贮存标准滴定溶液的容器,其材料不应与溶液起理化作用,壁厚最薄处不小于 0.5 mm。

3.12 本标准中所用溶液以(%)表示的均为质量分数,只有乙醇(95%)中的(%)为体积分数。

4 标准滴定溶液的配制与标定

4.1 氢氧化钠标准滴定溶液

4.1.1 配制

称取 110 g 氢氧化钠,溶于 100 mL 无二氧化碳的水中,摇匀,注入聚乙烯容器中,密闭放置至溶液清亮。按表 1 的规定,用塑料管量取上层清液,用无二氧化碳的水稀释至 1 000mL,摇匀。

表 1

| 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度[c(NaOH)]/(mol/L) | 氢氧化钠溶液的体积 V/mL |
|--------------------------------|----------------|
| 1                              | 54             |
| 0.5                            | 27             |
| 0.1                            | 5.4            |

4.1.2 标定

按表 2 的规定称取于 105℃~110℃电烘箱中干燥至恒重的工作基准试剂邻苯二甲酸氢钾,加无二氧化碳的水溶解,加 2 滴酚酞指示液(10 g/L),用配制好的氢氧化钠溶液滴定至溶液呈粉红色,并保持 30 s。同时做空白试验。

表 2

| 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度[c(NaOH)]/(mol/L) | 工作基准试剂<br>邻苯二甲酸氢钾的质量 m/g | 无二氧化碳水的体积 V/mL |
|--------------------------------|--------------------------|----------------|
| 1                              | 7.5                      | 80             |
| 0.5                            | 3.6                      | 80             |
| 0.1                            | 0.75                     | 50             |

氢氧化钠标准滴定溶液的浓度[c(NaOH)],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(1)计算:

$$c(\text{NaOH}) = \frac{m \times 1\,000}{(V_1 - V_2)M} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- m——邻苯二甲酸氢钾的质量的准确数值,单位为克(g);
- V<sub>1</sub>——氢氧化钠溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- V<sub>2</sub>——空白试验氢氧化钠溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- M——邻苯二甲酸氢钾的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)[M(KHC<sub>8</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>)=204. 22]。

4.2 盐酸标准滴定溶液

4.2.1 配制

按表 3 的规定量取盐酸,注入 1 000 mL 水中,摇匀。

表 3

| 盐酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\text{HCl})]/(\text{mol/L})$ | 盐酸的体积 $V/\text{mL}$ |
|----------------------------------------------|---------------------|
| 1                                            | 90                  |
| 0.5                                          | 45                  |
| 0.1                                          | 9                   |

4.2.2 标定

按表 4 的规定称取于 270℃~300℃高温炉中灼烧至恒重的工作基准试剂无水碳酸钠,溶于 50 mL 水中,加 10 滴溴甲酚绿-甲基红指示液,用配制好的盐酸溶液滴定至溶液由绿色变为暗红色,煮沸 2 min,冷却后继续滴定至溶液再呈暗红色。同时做空白试验。

表 4

| 盐酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\text{HCl})]/(\text{mol/L})$ | 工作基准试剂无水碳酸钠的质量 $m/\text{g}$ |
|----------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                                            | 1.9                         |
| 0.5                                          | 0.95                        |
| 0.1                                          | 0.2                         |

盐酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\text{HCl})]$ ,数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(2)计算:

$$c(\text{HCl}) = \frac{m \times 1\,000}{(V_1 - V_2)M} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$m$ ——无水碳酸钠的质量的准确数值,单位为克(g);

$V_1$ ——盐酸溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$V_2$ ——空白试验盐酸溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$M$ ——无水碳酸钠的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) $[M(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)=52.994]$ 。

4.3 硫酸标准滴定溶液

4.3.1 配制

按表 5 的规定量取硫酸,缓缓注入 1 000 mL 水中,冷却,摇匀。

表 5

| 硫酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4)]/(\text{mol/L})$ | 硫酸的体积 $V/\text{mL}$ |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                                                  | 30                  |
| 0.5                                                                | 15                  |
| 0.1                                                                | 3                   |

4.3.2 标定

按表 6 的规定称取于 270℃~300℃高温炉中灼烧至恒重的工作基准试剂无水碳酸钠,溶于 50 mL 水中,加 10 滴溴甲酚绿-甲基红指示液,用配制好的硫酸溶液滴定至溶液由绿色变为暗红色,煮沸 2 min,冷却后继续滴定至溶液再呈暗红色。同时做空白试验。

表 6

| 硫酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4)]/(\text{mol/L})$ | 工作基准试剂无水碳酸钠的质量 $m/\text{g}$ |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                                                                  | 1.9                         |
| 0.5                                                                | 0.95                        |
| 0.1                                                                | 0.2                         |

硫酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4)]$ ,数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(3)计算:

$$c(\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m \times 1\,000}{(V_1 - V_2)M} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- $m$ ——无水碳酸钠的质量的准确数值,单位为克(g);
- $V_1$ ——硫酸溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $V_2$ ——空白试验硫酸溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $M$ ——无水碳酸钠的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) $[M(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)=52.994]$ 。

4.4 碳酸钠标准滴定溶液

4.4.1 配制

按表7的规定称取无水碳酸钠,溶于1 000 mL水中,摇匀。

表 7

| 碳酸钠标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)]/(\text{mol/L})$ | 无水碳酸钠的质量 $m/\text{g}$ |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1                                                                    | 53                    |
| 0.1                                                                  | 5.3                   |

4.4.2 标定

量取 35.00 mL~40.00 mL 配制好的碳酸钠溶液,加表8规定体积的水,加 10 滴溴甲酚绿-甲基红指示液,用表8规定的相应浓度的盐酸标准滴定溶液滴定至溶液由绿色变为暗红色,煮沸2 min,冷却后继续滴定至溶液再呈暗红色。

表 8

| 碳酸钠标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)]/(\text{mol/L})$ | 加入水的体积 $V/\text{mL}$ | 盐酸标准滴定溶液的浓度 $[c(\text{HCl})]/(\text{mol/L})$ |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| 1                                                                    | 50                   | 1                                            |
| 0.1                                                                  | 20                   | 0.1                                          |

碳酸钠标准滴定溶液的浓度 $[c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3)]$ ,数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(4)计算:

$$c(\frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{V_1c_1}{V} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- $V_1$ ——盐酸标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $c_1$ ——盐酸标准滴定溶液的浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V$ ——碳酸钠溶液的体积的准确数值,单位为毫升(mL)。

4.5 重铬酸钾标准滴定溶液

$$c(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=0.1\text{ mol/L}$$

4.5.1 方法一

4.5.1.1 配制

称取 5 g 重铬酸钾,溶于1 000 mL水中,摇匀。

4.5.1.2 标定

量取 35.00 mL~40.00 mL 配制好的重铬酸钾溶液,置于碘量瓶中,加 2 g 碘化钾及 20 mL 硫酸溶



液(20%),摇匀,于暗处放置 10 min。加 150 mL 水(15℃~20℃),用硫代硫酸钠标准滴定溶液 [ $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.1\text{ mol/L}$ ] 滴定,近终点时加 2 mL 淀粉指示液(10 g/L),继续滴定至溶液由蓝色变为亮绿色。同时做空白试验。

重铬酸钾标准滴定溶液的浓度 [ $c(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ ],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(5)计算:

$$c(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{(V_1 - V_2)c_1}{V} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$V_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$V_2$ ——空白试验硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$c_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

$V$ ——重铬酸钾溶液的体积的准确数值,单位为毫升(mL)。

#### 4.5.2 方法二

称取  $4.90\text{ g} \pm 0.20\text{ g}$  已在  $120^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的电烘箱中干燥至恒重的工作基准试剂重铬酸钾,溶于水,移入 1 000 mL 容量瓶中,稀释至刻度。

重铬酸钾标准滴定溶液的浓度 [ $c(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ ],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(6)计算:

$$c(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{m \times 1\,000}{VM} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$m$ ——重铬酸钾的质量的准确数值,单位为克(g);

$V$ ——重铬酸钾溶液的体积的准确数值,单位为毫升(mL);

$M$ ——重铬酸钾的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [ $M(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=49.031$ ]。

### 4.6 硫代硫酸钠标准滴定溶液

$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.1\text{ mol/L}$

#### 4.6.1 配制

称取 26 g 硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) (或 16 g 无水硫代硫酸钠),加 0.2 g 无水碳酸钠,溶于 1 000 mL 水中,缓缓煮沸 10 min,冷却。放置两周后过滤。

#### 4.6.2 标定

称取 0.18 g 于  $120^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  干燥至恒重的工作基准试剂重铬酸钾,置于碘量瓶中,溶于 25 mL 水,加 2 g 碘化钾及 20 mL 硫酸溶液(20%),摇匀,于暗处放置 10 min。加 150 mL 水(15℃~20℃),用配制好的硫代硫酸钠溶液滴定,近终点时加 2 mL 淀粉指示液(10 g/L),继续滴定至溶液由蓝色变为亮绿色。同时做空白试验。

硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度 [ $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ ],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(7)计算:

$$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{m \times 1\,000}{(V_1 - V_2)M} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$m$ ——重铬酸钾的质量的准确数值,单位为克(g);

$V_1$ ——硫代硫酸钠溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$V_2$ ——空白试验硫代硫酸钠溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

$M$ ——重铬酸钾的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol) [ $M(\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)=49.031$ ]。

4.7 溴标准滴定溶液

$c(\frac{1}{2}Br_2)=0.1\text{ mol/L}$

4.7.1 配制

称取 3 g 溴酸钾及 25 g 溴化钾,溶于 1 000 mL 水中,摇匀。

4.7.2 标定

量取 35.00 mL~40.00 mL 配制好的溴溶液,置于碘量瓶中,加 2 g 碘化钾及 5 mL 盐酸溶液(20%),摇匀,于暗处放置 5 min。加 150 mL 水(15℃~20℃),用硫代硫酸钠标准滴定溶液 [ $c(Na_2S_2O_3)=0.1\text{ mol/L}$ ] 滴定,近终点时加 2 mL 淀粉指示液(10 g/L),继续滴定至溶液蓝色消失。同时做空白试验。

溴标准滴定溶液的浓度 [ $c(\frac{1}{2}Br_2)$ ],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(8)计算:

$$c(\frac{1}{2}Br_2) = \frac{(V_1 - V_2)c_1}{V} \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- $V_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $V_2$ ——空白试验硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $c_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V$ ——溴溶液的体积的准确数值,单位为毫升(mL)。

4.8 溴酸钾标准滴定溶液

$c(\frac{1}{6}KBrO_3)=0.1\text{ mol/L}$

4.8.1 配制

称取 3 g 溴酸钾,溶于 1 000 mL 水中,摇匀。

4.8.2 标定

量取 35.00 mL~40.00 mL 配制好的溴酸钾溶液,置于碘量瓶中,加 2 g 碘化钾及 5 mL 盐酸溶液(20%),摇匀,于暗处放置 5 min。加 150 mL 水(15℃~20℃),用硫代硫酸钠标准滴定溶液 [ $c(Na_2S_2O_3)=0.1\text{ mol/L}$ ] 滴定,近终点时加 2 mL 淀粉指示液(10 g/L),继续滴定至溶液蓝色消失。同时做空白试验。

溴酸钾标准滴定溶液的浓度 [ $c(\frac{1}{6}KBrO_3)$ ],数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(9)计算:

$$c(\frac{1}{6}KBrO_3) = \frac{(V_1 - V_2)c_1}{V} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

- $V_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $V_2$ ——空白试验硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);
- $c_1$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V$ ——溴酸钾溶液的体积的准确数值,单位为毫升(mL)。

4.9 碘标准滴定溶液

$c(\frac{1}{2}I_2)=0.1\text{ mol/L}$

4.9.1 配制

称取 13 g 碘及 35 g 碘化钾,溶于 100 mL 水中,稀释至 1 000 mL,摇匀,贮存于棕色瓶中。

4.9.2 标定

4.9.2.1 方法一