

# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）饮品瓶通用 技术要求

General requirements for polyethylene terephthalate (PET) bottle for drinks

（报批稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会（SAC/TC397）归口。

本标准起草单位：珠海中富实业股份有限公司、北京工商大学轻工业塑料加工应用研究所、上海紫江企业集团股份有限公司、泰兴市康威塑业有限公司、康师傅饮品投资（中国）有限公司、可口可乐饮料（上海）有限公司、华润怡宝饮料（中国）有限公司、北京永华晴天包装设计有限公司。

本标准主要起草人：周迎鑫、余晓辉、赵红梅、杨天翠、樊宝华、卢云杰、齐兵、李刚、李丹、刘赞桥。



# 聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）饮品瓶通用技术要求

## 1 范围

本标准规定了聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）饮品瓶的术语和定义、产品分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂为主要原料，采用注塑、拉伸、吹塑工艺生产的饮品瓶。本标准不涉及与食品接触材料相关的安全要求。

## 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 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2918-1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 16288 塑料制品的标志

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 饮品瓶 **bottle for drinks**

用于灌装液体乳制品、包装饮用水、果蔬汁类及其饮料、蛋白饮料、碳酸饮料、特殊用途饮料、风味饮料、茶（类）饮料、咖啡（类）饮料、植物饮料、其他类饮料等的瓶。

### 3.2

#### 注点 **fill point**

瓶口平面至设计液面距离一定的点。

### 3.3

#### 热灌装瓶 **hot filling bottle**

灌装温度大于等于65℃的饮品瓶。

### 3.4

#### 冷灌装瓶 **cold filling bottle**

灌装温度小于65℃的饮品瓶。

### 3.5

#### 碳酸饮品瓶 carbonated bottle for drinks

(23±2) °C时，灌装后瓶内压力大于等于0.243MPa的饮品瓶。

### 3.6

#### 非碳酸饮品瓶 non carbonated bottle for drinks

(23±2) °C时，灌装后瓶内压力小于0.243MPa的饮品瓶。

## 4 产品分类

4.1 按灌装工艺分为冷灌装瓶和热灌装瓶。

4.2 按产品特性分为碳酸饮品瓶和非碳酸饮品瓶。

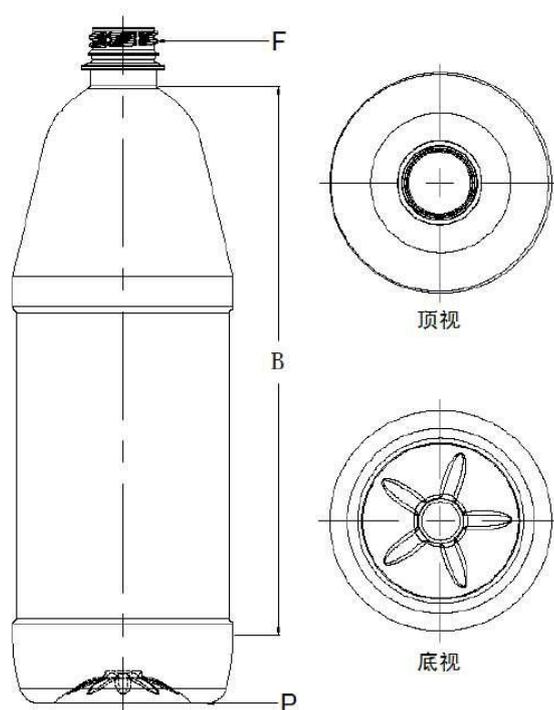
## 5 要求

### 5.1 外观

外观应符合表1的规定。各部位示意如图1所示。

表 1 外观

部 位	要 求
瓶 口	端面平整，螺纹应圆滑、无崩缺，无明显溢料毛边
瓶 体	成型饱满，无气泡、无杂质、无变形，色泽均匀，瓶身无明显倾斜
瓶 底	浇口不超过底平面，瓶能稳定地站立



说明:

F—瓶口;

B—瓶体;

P—瓶底。

图 1 饮品瓶示意图

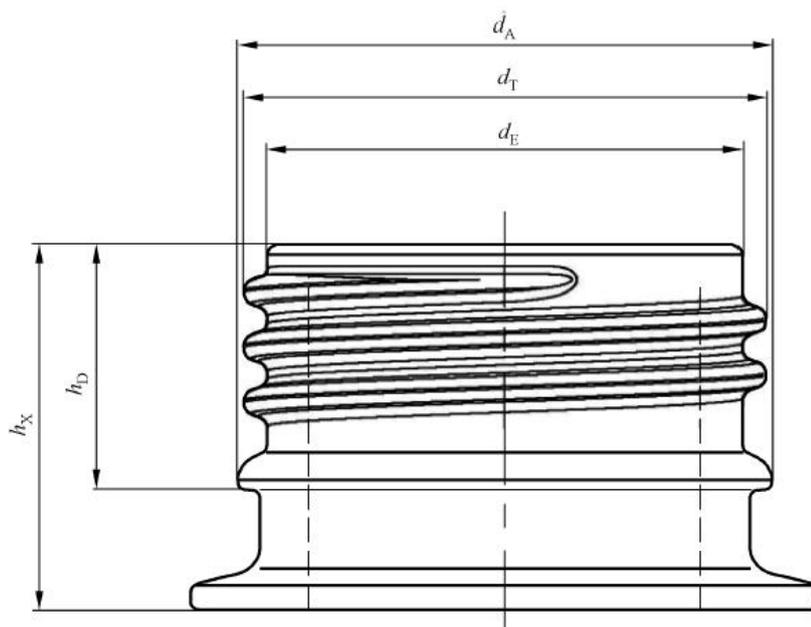
## 5.2 瓶口尺寸偏差

瓶口尺寸偏差应符合表 2 的规定。瓶口的尺寸如图 2 所示。

表 2 瓶口尺寸偏差

单位为毫米

基本尺寸 (X)	瓶口尺寸偏差				
	瓶口外径 $d_e$	螺纹直径 $d_T$	锁环直径 $d_A$	锁环高度 $h_D$	瓶口高度 $h_X$
$10 < X \leq 14$	$\pm 0.19$	$\pm 0.19$	$\pm 0.19$	$\pm 0.22$	$\pm 0.22$
$14 < X \leq 18$	$\pm 0.20$	$\pm 0.20$	$\pm 0.20$	$\pm 0.24$	$\pm 0.24$
$18 < X \leq 24$	$\pm 0.21$	$\pm 0.21$	$\pm 0.21$	$\pm 0.26$	$\pm 0.26$
$24 < X \leq 30$	$\pm 0.23$	$\pm 0.23$	$\pm 0.23$	$\pm 0.28$	$\pm 0.28$
$30 < X \leq 40$	$\pm 0.25$	$\pm 0.25$	$\pm 0.25$	$\pm 0.31$	$\pm 0.31$
$40 < X \leq 50$	$\pm 0.27$	$\pm 0.27$	$\pm 0.27$	$\pm 0.34$	$\pm 0.34$



说明:

$d_A$ —锁环直径;

$d_T$ —螺纹直径;

$d_E$ —瓶口外径;

$h_D$ —锁环高度;

$h_X$ —瓶口高度。

图 2 瓶口示意图

### 5.3 高度偏差

高度偏差应符合表 3 的规定。

表 3 高度偏差

单位为毫米

高度(h)	偏差
$h < 150$	$\pm 1.0$
$150 \leq h \leq 300$	$\pm 1.5$
$h > 300$	$\pm 2.0$

### 5.4 容量偏差

容量偏差应符合表 4 要求的规定。

表 4 容量偏差

标称容量 ( $V_0$ ) 规格/mL	单个瓶容量下偏差
$V_0 < 500$	3%
$500 \leq V_0 \leq 1000$	15mL
$V_0 > 1000$	1.5%

## 5.5 物理力学性能

物理力学性能应符合表 5 的规定。

表 5 物理力学性能

项 目		指 标
瓶口密封性能		无液体渗漏
垂直载压/N	空瓶垂直载压(碳酸饮品瓶)	$\geq 90$
	灌装后垂直载压(非碳酸饮品瓶)	$\geq 110$
跌落性能		不破裂, 可稳定地站立
耐内压力(碳酸饮品瓶)(0.68MPa, 13s)		不破裂

## 5.6 碳酸饮品瓶热稳定性

碳酸饮品瓶热稳定性应符合表 6 的规定。

表 6 热稳定性

项 目	指 标		
	<1L	1L~2L	>2L
瓶外观	不破裂, 瓶站立稳定		
高度变化率/%	$\leq 2.8$	$\leq 3.0$	$\leq 3.5$

## 5.7 耐热性能

热灌装瓶耐热性能应符合表7的规定。

表 7 耐热性能

项 目	指 标		
	<1L	1L~2L	>2L
容量变化率 $X_v$ /%	$-3 < X_v < 3$	$-3 < X_v < 3$	$-3 < X_v < 3$
高度变化率 $X_h$ /%	$-1 < X_h < 1$	$-1.5 < X_h < 1.5$	$-2.0 < X_h < 2.0$
外观	瓶身无明显收缩变形, 无凸底		

## 6 试验方法

### 6.1 试样状态调节与试验的标准环境

按 GB/T 2918-1998 规定的  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  进行状态调节, 状态调节时间不少于 2h, 并在此条件进行试验。

### 6.2 外观和瓶口尺寸偏差

在自然光或等效光源下目测, 用量具测量瓶口口尺寸最大值和最小值, 计算与标称值的差值, 结果精确至 0.01mm。

### 6.3 高度偏差

用精度为 0.02 mm 的量具测量瓶垂直高度最大值，按式(1)计算高度偏差。

$$\Delta h = h_1 - h_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\Delta h$ ——高度偏差，单位为毫米(mm)；

$h_1$ ——测量高度，单位为毫米(mm)；

$h_0$ ——设计高度，单位为毫米(mm)。

### 6.4 容量偏差

#### 6.4.1 冷灌装瓶容量偏差

取 6 个样瓶，分别称量空瓶质量，然后注水至注点，称取瓶和水的总质量，精确到 0.1g，测量水温，从附录 A 中查出水的密度，按式(2)计算瓶容量。

$$V = \frac{m_1 - m_0}{\rho} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$V$ ——瓶的容量，单位为毫升 (mL)；

$m_1$ ——瓶和水的总质量，单位为克 (g)；

$m_0$ ——空瓶的质量，单位为克 (g)；

$\rho$  —— 一定温度下水的密度，单位为克每毫升 (g/mL)；

容量偏差按式 (3) 或式 (4) 计算。

$$\Delta V = V_1 - V_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta V$ ——以毫升计的容量偏差，单位为毫升 (mL)；

$V_0$ —— 标称容量，单位为毫升 (mL)；

$V_1$ —— 测量的容量，单位为毫升 (mL)。

取 6 个瓶容量偏差的算术平均值。

$$\Delta X_V = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\Delta X_V$ —— 以百分数计的容量偏差，以百分数 (%) 表示；

$V_0$ —— 标称容量，单位为毫升 (mL)；

$V_1$ —— 测量的容量，单位为毫升 (mL)。

取 6 个瓶容量偏差率的算术平均值。

#### 6.4.2 热灌装瓶容量偏差

称量空瓶质量，向瓶中注入（饮料设计灌装温度 $\pm 1$ ） $^{\circ}\text{C}$ 的水至注点，称取瓶和水的总质量，精确到 0.1g，从附录 A 中查出 20 $^{\circ}\text{C}$  水的密度，按式（2）计算瓶容量。按式（3）计算容量偏差，取 6 个瓶容量偏差的算术平均值。

## 6.5 物理力学性能

### 6.5.1 瓶口密封性能

#### 6.5.1.1 碳酸饮品瓶

取 6 个样瓶，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 2h 以上，向瓶中注入温度为  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、二氧化碳含量为  $(0.80\pm 0.02)\%$ （质量分数）（相当于  $4.0\pm 0.1$  倍体积，配制方法见附录 B）的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  下水平放置 4h，观察瓶口是否有液体渗漏。

#### 6.5.1.2 非碳酸饮品瓶

热灌装瓶：取 6 个样瓶，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 2h 以上，向瓶中注入温度为（饮料设计灌装温度 $\pm 1$ ） $^{\circ}\text{C}$  的水至注点，然后迅速用瓶盖密封，横放 30s，竖放 120s，再放入水槽中用水冷却到常温后，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  下水平放置 4h，观察瓶口是否有液体渗漏。

冷灌装瓶：取 6 个样瓶，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 2h 以上，向瓶中注入温度为  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的水至注点，然后迅速用瓶盖密封，在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  下水平放置 4h，观察瓶口是否有液体渗漏。

### 6.5.2 垂直载压

#### 6.5.2.1 空瓶垂直载压（碳酸饮品瓶）

取 6 个空瓶（未经使用过的），在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 2h 以上，垂直放置在压力试验机上，以 100mm/min 的恒定速度分别对样瓶垂直施加压力，记录瓶高 5%形变范围内的最大载荷，精确到 1N，计算测量结果的算术平均值。

#### 6.5.2.2 灌装后垂直载压（非碳酸饮品瓶）

取 6 个灌装了饮料并用盖密封的饮品瓶（市售或按正常条件灌装后的饮品瓶），垂直放置在压力试验机上，以 50mm/min 的恒定速度分别对样瓶垂直施加压力，记录瓶高 5%形变范围内的最大载荷，精确到 1N，计算测量结果的算术平均值。

### 6.5.3 跌落性能

#### 6.5.3.1 碳酸饮品瓶

取 6 个样瓶，向瓶中注入温度为  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、二氧化碳含量为  $(0.80\pm 0.02)\%$ （m/m）（相当于  $4.0\pm 0.1$  倍体积，配制方法见附录 B）的碳酸水溶液至注点位置后迅速用盖密封，其中 3 个样品在  $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$  的环境下放置 24h；另外 3 个样品在  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  环境下放置 24h。然后把样品瓶放在 1.2 m 高度处，使瓶垂直于地面、瓶底朝下自由下落到混凝土地面上，检查破裂情况和瓶是否可以稳定地站立。

#### 6.5.3.2 非碳酸饮品瓶

热灌装瓶：取 6 个样瓶，向瓶中注入温度为（饮料设计灌装温度 $\pm 1$ ） $^{\circ}\text{C}$  的水至注点，然后迅速用瓶盖密封，横放 30s，竖放 120s，再放入水槽中用水冷却到常温后，其中 3 个样品在  $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$  的环境下

放置 24h；另外 3 个样品在 (23±2)℃ 环境下放置 24h。然后把样品瓶放在 1.2 m 高度处，使瓶垂直于地面、瓶底朝下自由下落到混凝土地面上，检查破裂情况和瓶是否可以稳定地站立。

冷灌装瓶：取 6 个样瓶，向瓶中注入温度为 (23±2)℃ 的水至注点，然后迅速用瓶盖密封，其中 3 个样品在 (4±1)℃ 的环境下放置 24h；另外 3 个样品在 (23±2)℃ 环境下放置 24h。然后把样品瓶放在 1.2 m 高度处，使瓶垂直于地面、瓶底朝下自由下落到混凝土地面上，检查破裂情况和瓶是否可以稳定地站立。

#### 6.5.4 碳酸饮品瓶耐内压力

取 6 个样瓶，向瓶中注入温度为 (23±2)℃ 水至满口，在有防护装置条件下，10s 内加压到 0.68MPa，保持 13 s，观察瓶是否破裂。

#### 6.6 碳酸饮品瓶热稳定性

取 6 个样瓶，把瓶标上记号，向瓶中注入温度为 (23±2)℃、二氧化碳含量为 (0.80±0.02) % (m/m) (相当于 4.0±0.1 倍体积，配制方法见附录 B) 的碳酸水至注点，然后迅速用瓶盖密封，样品在 (23±2)℃ 下放置 1h，测量瓶盖边缘总高度  $h_0$  (包括瓶盖一起测量)，在 (38±1)℃ 恒温放置 24h 后，取出测量瓶高度  $h_1$  (包括瓶盖一起测量)，高度偏差按式 (5) 计算，检查瓶是否破裂和站立稳定。(该公式和下一个公式，式子相同，计算的却不是同一数值)

$$X_h = \frac{h_4 - h_3}{h_3} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $X_h$  —— 高度变化率，以百分数 (%) 表示；
- $h_4$  —— 试验后样瓶高度，单位为毫米 (mm)；
- $h_3$  —— 试验前样瓶高度，单位为毫米 (mm)。

#### 6.7 热灌装瓶耐热性能

##### 6.7.1 容量变化率

取 6 个样瓶，分别称量空瓶质量后注水至满口，称量空瓶及水质量，精确到 0.1g，再测量水温，按式 (2) 计算未灌注热水前满口容量，将水排空，灌 (饮料设计灌装温度±1)℃ 热水至注点后迅速封盖，横放 30s，竖放 120s，再放入水槽中用水冷却到常温后排空，再分别盛温水至满口，称量空瓶及水质量，精确到 0.1g，再测量水温，按式 (2) 计算出灌注热水后满口容量。按式 (6) 计算容量变化率。

$$X_v = \frac{V_4 - V_3}{V_3} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $X_v$  —— 容量变化率，以百分数 (%) 表示；
- $V_4$  —— 灌注热水后满口容量，单位为毫升 (mL)；
- $V_3$  —— 未灌注热水前满口容量，单位为毫升 (mL)。

##### 6.7.2 高度变化率及外观

取6个样瓶，测量瓶高度，然后向瓶中注入（饮料设计灌装温度±1）℃热水至注点，迅速封盖，横放30s，竖放120s，再放入水槽中用水冷却至常温，观察瓶站立是否稳定、瓶身有无收缩变形，排空测量瓶高度，按式(7)计算高度变化率。

$$X_h = \frac{h_6 - h_5}{h_5} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$X_h$ —— 高度变化率，以百分数（%）表示；

$h_6$ —— 灌注热水后样瓶高度，单位为毫米（mm）；

$h_5$ —— 未注入热水前样瓶高度，单位为毫米（mm）。

## 7 检验规则

### 7.1 组批

产品以批为单位进行检验。以相同原料、同一工艺、连续生产的同一类别、同一设计灌装温度、同一瓶型、同一规格（容量、高度、瓶口尺寸）的产品为一批，每批不应超过100万个，连续生产7d产量不足100万个的以7d产量为一批。

### 7.2 检验分类

#### 7.2.1 出厂检验

出厂检验项目见表 9。

表 8 出厂检验项目

产品类型		出厂检验项目
碳酸饮品瓶		5.1 外观、5.3 高度偏差、5.4 容量偏差、5.5 跌落性能、耐内压力
非碳酸饮品瓶	热灌装瓶	5.1 外观、5.3 高度偏差、5.4 容量偏差、5.5 跌落性能、5.7 耐热性能
	冷灌装瓶	5.1 外观、5.3 高度偏差、5.4 容量偏差、5.5 跌落性能

#### 7.2.2 型式检验

型式检验项目为第 5 章所规定的全部项目，当有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型；
- 正式生产后，生产工艺或原料有较大改变、可能影响产品质量时；
- 正常生产时，半年至少进行一次形式检验；
- 停产三个月以上再恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验较大差异时。

### 7.3 抽样方案

#### 7.3.1 外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差

按照 GB/T 2828.1-2012 中特殊检验水平 S-4、正常检验一次抽样方案中接收质量限 (AQL) 为 4.0 检验, 见表 10。样本单位为个。

表 9 抽样方案

单位为个

批量数 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
2~15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~500	13	1	2
501~1200	20	2	3
1201~10000	32	3	4
10001~35000	50	5	6
35001~500000	80	7	8
500001 及其以上	125	10	11

### 7.3.2 容量偏差、物理力学性能、热稳定性、耐热性能

以批为单位, 在每批中随机抽取足够数量进行检验。

## 7.4 判定规则

### 7.4.1 合格项的判定

外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差符合表10时, 则判定外观、瓶口尺寸偏差和高度偏差合格。容量偏差、物理力学性能、耐热性能和热稳定性如有不合格项目, 应在原批中抽取双倍样品分别对不合格项目进行复检, 复检后结果合格为合格, 否则判为不合格。

### 7.4.2 合格批的判定

外观、瓶口尺寸偏差、高度偏差、容量偏差、物理力学性能、热稳定性、耐热性能全部合格, 则判该批合格; 否则判该批不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

产品标志应符合 GB/T 16288 的要求, 包装箱或纸托盘上应有如下内容: 产品名称、类型、本标准编号、容量、高度、瓶口尺寸、灌装温度、商标、批号、生产日期、合格证、生产厂家全称及厂址、数量、包装箱外形尺寸(长×宽×高)、运输、贮存标志。

### 8.2 包装

包装可用纸箱、托盘或其它包装方式, 应能保证产品在运输、储存过程中, 不受损坏, 不受外来物污染。

### 8.3 运输

在搬运、装卸、运输过程中应防止撞击、挤压、重压、摔跌，严防日晒、雨淋，不得与有毒、有害、有腐蚀性、易挥发或有异味的物品混装、混运。

### 8.4 贮存

应贮存在通风、阴凉、干燥、无化学品及无害、无有毒物品污染的仓库内，不得露天堆放，严防日晒、雨淋，不得与潮湿地面直接接触。产品贮存期限从生产之日起不超过 6 个月。

附 录 A  
(资料性附录)  
水在空气中的密度

水在空气中的密度见表A.1。

表 A.1 水在空气中的密度

摄氏温度/(°C)	密度/(g/mL)	摄氏温度/(°C)	密度/(g/mL)
4	0.99888	37	0.99235
5	0.99887	38	0.99199
6	0.99888	39	0.99163
7	0.99882	40	0.99125
8	0.99877	41	0.99087
9	0.99871	42	0.99048
10	0.99863	43	0.99009
11	0.99884	44	0.98968
12	0.99843	45	0.98926
13	0.99832	46	0.98885
14	0.99819	47	0.98843
15	0.99805	48	0.98799
16	0.99790	49	0.98755
17	0.99773	50	0.98711
18	0.99756	51	0.98666
19	0.99737	52	0.98619
20	0.99717	53	0.98574
21	0.99697	54	0.98526
22	0.99675	55	0.98478
23	0.99652	56	0.98431
24	0.99628	57	0.98381
25	0.99603	58	0.98331
26	0.99578	59	0.98281
27	0.99551	60	0.98231
28	0.99523	61	0.98179
29	0.99495	62	0.98127
30	0.99465	63	0.98074
31	0.99435	64	0.98021
32	0.99404	65	0.97967
33	0.99372	66	0.97913
34	0.99339	67	0.97859
35	0.99305	68	0.97803
36	0.99271	69	0.97747

## BB

附 录 B  
(规范性附录)  
化学法配制碳酸水溶液

## B.1 概述

本方法规定了化学法配制碳酸水溶液的方法。

## B.2 试剂

B.2.1 一水柠檬酸 ( $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ ): 分析纯, 纯度不低于99.5%。

B.2.2 碳酸氢钠 ( $NaHCO_3$ ): 分析纯, 纯度不低于99.0%。

## B.3 仪器

天平: 精度为0.01g。

## B.4 配制方法

## B.4.1 化学药品剂量配方

碳酸氢钠 (g) =  $3.75 \times 5 \times$  公称容量 (L)  $\times$   $CO_2$  含量 (% , m/m)

柠檬酸 (g) =  $0.83 \times$  碳酸氢钠 (g) + 1

## B.4.2 配制方法

B.4.2.1 在  $(23 \pm 2)^\circ C$  的环境中, 按化学药品剂量配方称取柠檬酸, 放入空瓶, 灌入  $(23 \pm 2)^\circ C$  的水至规定液位。

B.4.2.2 按化学药品剂量配方称取碳酸氢钠, 用薄纸包成细长条, 塞入瓶子后迅速旋紧瓶盖。

B.4.2.3 用力摇晃瓶子, 使柠檬酸和碳酸氢钠充分反应。