**附加说明：**

本标准由中华人民共和国化学工业部提出，由化学工业部西南化工研究院归口。

本标准由化学工业部光明化工研究所、化学工业部西南化工研究院负责起草。

本标准主要起草人王希光、段淑芳。

GB/T 7445-1995

版权专有　侵权必究

*

书号：155066・1-24103

定价：　8.00　元

GB/T 7445—1995

UDC 71.100.20
G 86

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 7445—1995

# 纯氢、高纯氢和超纯氢

**Pure hydrogen and high purity hydrogen and ultra pure hydrogen**

1995-12-20 发布　　1996-08-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
**纯氢、高纯氢和超纯氢**
GB/T 7445—1995
*
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.bzcbs.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 0.5 字数 11 千字
1996年8月第一版 2005年8月第二次印刷
*
书号:155066·1-24103 定价 8.00 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



样品气的浓缩体积数由被测组分含量和仪器灵敏度决定。

4.3.4.4 浓缩完毕,关闭浓缩柱入口,取下液氮浴,在室温下放掉解吸的氢后关闭浓缩柱出口,再将浓缩柱套上沸水浴,迅速转动旋塞,令载气通过浓缩柱将被测组分带入色谱柱和转化柱并依次进入氢焰检测器,在湿式流量计上读取浓缩体积数 $V_i$。

4.3.4.5 记录各被测组分的色谱流出曲线,分别测量出峰面积 $A_i$。

4.3.4.6 采用重量法配制的标准气定标。

将标准气直接进样测量出各被测组分色谱峰面积 $A_s$。

标准气是以氢为底气配制而成的,其中一氧化碳、二氧化碳、甲烷的含量应与样品气浓缩后各相应组分含量相近。

4.3.4.7 纯氢的测定无需进行浓缩操作,其它步骤同上,采用3～5 mL定体积量管直接进样,计算时式(2)中的 $V_i$ 和 $V_s$ 分别代表样品气和标准气的进样体积。

4.3.5 结果处理

测定结果按4.2.5处理。

氢中一氧化碳、二氧化碳、甲烷的含量按式(2)计算求得。

4.4 水分含量的测定

按GB/T 5832.2规定进行测定。

## 5 检验规则

5.1 纯氢、高纯氢、超纯氢由生产厂的技术监督部门进行检验,应保证出厂的氢气符合本标准要求。

5.2 纯氢、高纯氢、超纯氢的采样方法按GB/T 6681的规定进行。

5.3 瓶装纯氢按表2规定的瓶数随机抽样检验,成批验收。当检验结果有一瓶不符合标准要求时,应重新加倍抽样检验,若仍有一瓶不符合本标准要求时,则该批产品不合格。

表2 瓶装纯氢的抽样个数

| 每批瓶装纯氢,瓶 | 抽样个数,瓶 | 每批瓶装纯氢,瓶 | 抽样个数,瓶 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 16～25 | 4 |
| 2～8 | 2 | 26～50 | 5 |
| 9～15 | 3 | 51～150 | 6 |

5.4 瓶装高纯氢和超纯氢应逐瓶检验,逐瓶验收。当检验结果有任何一项指标不符合本标准要求时,则该瓶产品不合格。

5.5 管道输送的氢气,每8 h抽样检验一次,当检验结果有任何一项指标不符合本标准要求时,则该8小时内产品不合格。

5.6 用户亦按照本标准规定验收。

5.7 当供需双方对产品质量有意见分歧时,由双方共同检验或提交仲裁。

## 6 包装、标志、贮存及运输

同GB/T 3634.1第6章。

## 7 安全要求

同GB/T 3634.1第7章。

4.3 一氧化碳、二氧化碳、甲烷含量的测定

4.3.1 方法和原理

采用变温浓缩转化色谱技术，以氢焰检测器测定。首先将被测组分经浓缩柱提浓，然后经色谱柱分离，再将其中的一氧化碳、二氧化碳转化为甲烷，依次进入离子化室，在火焰中生成离子，由于离子数与被测组分含量成比例，从而可定其含量。

4.3.2 仪器

采用氢焰气相色谱仪及配套的浓缩、进样、转化等装置，其示意流程图如图 2 所示。仪器对甲烷的检测限应低于 $0.2\times10^{-6}$。甲烷化镍触媒的转化率不低于 95%，仪器的其他条件与一般色谱仪相同。

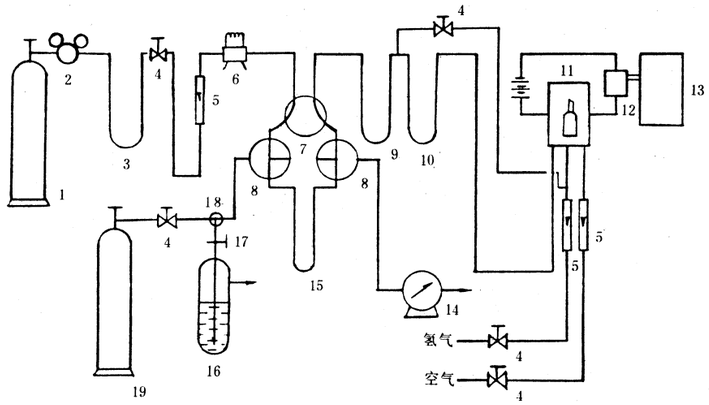


图 2 转化氢焰色谱示意流程图

1—载气瓶；2—减压阀；3—干燥管；4—针形阀；5—流量计；6—取样阀；7—X 型四通活塞；8—三通活塞；9—色谱柱；10—甲烷化转化器；11—氢焰检测器；12—微电流放大器；13—记录仪；14—湿式流量计；15—浓缩柱；16—鼓泡器；17—螺旋夹；18—三通阀；19—样品气瓶

4.3.3 测定条件

a. 检测器：氢火焰离子化检测器；

b. 色谱柱：长 50 cm，内径 4 mm，内装 0.20～0.40 mm 的 TDX-01 型碳分子筛，柱温约 90℃；

c. 浓缩柱：长 40 cm，内径 4 mm，内装 0.25～0.40 mm 的变色硅胶。吸附温度为液氮温度（液氮浴）。脱附温度约 100℃（沸水浴）；

d. 转化柱：长 30 cm，内径 4 mm，内装 0.20～0.40 mm 甲烷化镍触媒，转化温度为 370±10℃；

e. 载气：氮气或氩气，流速 30 mL/min，其中各被测组分含量均不大于 $0.5\times10^{-6}$；

f. 燃气：纯氢，流速 20 mL/min；

g. 助燃气：空气，流速 400～500 mL/min；

h. 转化气：氢气，流速 10 mL/min，其中各被测组分含量均不大于 $0.5\times10^{-6}$。

4.3.4 操作步骤

4.3.4.1 按气相色谱仪使用说明书启动仪器。先开启载气、燃气及助燃气，以充分置换色谱系统，然后接通仪器电源，调整仪器各部达测定条件，待记录仪基线稳定。

4.3.4.2 将样品气瓶经采样阀与仪器相连，然后以 3 次升降压的方法并用 20 倍管道体积的样品气充分置换进入浓缩柱前的连接管线，使所取样品具有代表性。

4.3.4.3 将浓缩柱用沸水浴解吸后，令样品气以不大于 1 L/min 的流速通过浓缩柱，置换 2～3 min 后关闭浓缩柱出口，再将浓缩柱缓慢套上液氮浴，待垫气结束后打开浓缩柱出口，使样品气流经湿式流量计后放空。



中华人民共和国国家标准

GB/T 7445—1995

代替 GB 7445～7446—87

# 纯氢、高纯氢和超纯氢

**Pure hydrogen and high purity hydrogen and ultra pure hydrogen**

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了纯氢、高纯氢、超纯氢的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、贮存及运输和安全要求。

本标准适用于以工业氢为原料经吸附法、扩散法以及其他方法净化制取的瓶装或管道输送的氢气，主要用于电子工业、石油化工、金属冶炼、国防尖端技术和科学研究等部门。

分子式：$H_2$

相对分子质量：2.016（按 1991 年国际相对原子质量）

## 2 引用标准

GB 190 危险货物包装标志

GB 5099 钢质无缝气瓶

GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 露点法

GB/T 6681 气体化工产品采样通则

GB 7144 气瓶颜色标记

## 3 技术要求

纯氢、高纯氢、超纯氢的技术指标应符合表 1 要求

表 1

| 项目 | | 指标 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 超纯氢 | 高纯氢 | 纯氢 |
| 氢纯度，$10^{-2}$ | ≥ | 99.999 9 | 99.999 | 99.99 |
| 氧（氩）含量，$10^{-6}$ | ≤ | 0.2 | 1 | 5 |
| 氮含量，$10^{-6}$ | ≤ | 0.4 | 5 | 60 |
| 一氧化碳含量，$10^{-6}$ | ≤ | 0.1 | 1 | 5 |
| 二氧化碳含量，$10^{-6}$ | ≤ | 0.1 | 1 | 5 |
| 甲烷含量，$10^{-6}$ | ≤ | 0.2 | 1 | 10 |
| 水分，$10^{-6}$ | ≤ | 1.0 | 3 | 30 |

注：表中纯度和含量均以体积分数表示（$V/V$）。

国家技术监督局 1995-12-20 批准　　1996-08-01 实施