



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28729—2012

---

## 氧化亚氮

Nitrous oxide

2012-06-27 发布

2013-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国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。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本标准起草单位:西南化工研究设计院、上海华爱色谱分析技术有限公司、南京特种气体厂有限公司。

本标准主要起草人:何道善、方华、陈军、李建浩、林培川、陈雅丽、赖晓锋、周鹏云。

# 氧化亚氮

## 1 范围

本标准规定了氧化亚氮的技术要求、试验方法、包装、标志、贮存及运输,给出了安全警示。

本标准适用于硝酸铵热分解工艺制取的氧化亚氮,主要用作制冷剂、助燃剂、防腐剂、麻醉剂、压力推进剂,此外,也用于化工、半导体制造和原子吸收光谱等领域。

分子式: $N_2O$ 。

相对分子质量:44.012 88(按 2007 年国际相对原子质量)。

## 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 190 危险货物包装标志

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则

GB 5099 钢质无缝气瓶

GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 第 2 部分:露点法

GB 7144 气瓶颜色标志

GB 8982 医用及航空呼吸用氧

GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化物的测定 气相色谱法

GB 14193 液化气体气瓶充装规定

GB 15258 化学品安全标签编写规定

GB 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

气瓶安全监察规程(2000 年版)

中国药典(2005 版)

## 3 技术要求

氧化亚氮技术要求应符合表 1 规定。

表 1 技术要求

项 目	指 标	
	医 用	工业用
氧化亚氮( $N_2O$ )纯度(体积分数)/ $10^{-2}$ $\geq$	99	99
气态酸、碱	按 4.5 检验合格	—
卤化物(以卤素计)	按 4.6 检验合格	—
易还原物	按 4.7 检验合格	—

表 1 (续)

项 目	指 标	
	医 用	工业用
易氧化物	按 4.8 检验合格	—
砷化氢、磷化氢	按 4.9 检验合格	—
水分露点/℃	≤ -43	-43
氧(O <sub>2</sub> )含量(体积分数)/10 <sup>-2</sup>	≤ —	0.2
氮(N <sub>2</sub> )含量(体积分数)/10 <sup>-2</sup>	≤ —	0.8
一氧化碳(CO)含量(体积分数)/10 <sup>-6</sup>	≤ 5	5
二氧化碳(CO <sub>2</sub> )含量(体积分数)/10 <sup>-6</sup>	≤ 100	100

## 4 试验方法

### 4.1 抽样

试样应从氧化亚氮气瓶中的液相采样,但水分的测定应从气瓶中的气相采样。

采样安全应符合 GB/T 3723 规定。

医用氧化亚氮应逐瓶进行检验。当有任何一项指标不符合本标准技术要求时,则该产品不合格。

工业用氧化亚氮按产品批量的 2% 随机抽样进行检查,抽样数量不应少于 2 瓶、不多于 5 瓶。当检验结果有任何一项指标不符合本标准技术要求时,则应自该批产品中重新加倍随机抽样检验,若仍有任何一项指标不符合本标准技术要求时,则该批产品不合格。

### 4.2 氧化亚氮

工业用氧化亚氮气体纯度按式(1)计算:

$$\varphi = 100 - (\varphi_1 - \varphi_2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\varphi$  ——氧化亚氮纯度(体积分数),10<sup>-2</sup>;

$\varphi_1$  ——氧含量(体积分数),10<sup>-2</sup>;

$\varphi_2$  ——氮含量(体积分数),10<sup>-2</sup>。

医用氧化亚氮含量的测定按照《中国药典》执行。

### 4.3 氧、氮含量的测定

#### 4.3.1 方法提要

采用气相色谱法测定氧化亚氮中的氧、氮含量。载气将被测样品带入色谱柱经分离后进入热导检测器进行检测。外标法定量。

#### 4.3.2 仪器、材料

仪器:带有热导检测器的气相色谱仪。检测限:0.05×10<sup>-2</sup>。

载气:氢气,其纯度(体积分数)应大于 99.99×10<sup>-2</sup>,流量约 10 mL/min。

色谱柱:长约 1.5 m,内径 2 mm 的不锈钢管,内装 13X 分子筛,粒度:250 μm~400 μm。

标准样品:用纯度大于  $99.99 \times 10^{-2}$  的氢气作底气配制,其中氧含量(体积分数)  $0.2 \times 10^{-2}$ 、氮含量(体积分数)  $0.8 \times 10^{-2}$ 。

### 4.3.3 测定步骤

#### 4.3.3.1 准备

按仪器使用说明书开启仪器。设定仪器各项操作参数至仪器工作正常。

#### 4.3.3.2 标定

将标准样品经采样管与仪器连接。开启试样充分吹扫取样系统直至取得代表样后,切换取样阀向仪器进样。测量仪器响应值(峰面积或峰高)。重复进样至少 2 次,直至响应值相对偏差小于 5% 时取其平均值  $A_s$ 。确认仪器检测限应符合本标准要求。

#### 4.3.3.3 测定

在与标定完全相同的条件下进行。将样品气经取样管与仪器连接。开启试样充分吹扫取样系统直至取得代表样后,切换取样阀向仪器进样。测量仪器响应值(峰面积或峰高)。重复进样至少 2 次,直至响应值相对偏差小于 5% 时取其平均值  $A_i$ 。

#### 4.3.3.4 计算

氧、氮含量按式(2)计算:

$$\varphi_i = \varphi_s \times \frac{A_i}{A_s} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $\varphi_i$  —— 样品气中组分  $i$  的含量(体积分数),  $10^{-2}$ ;
- $\varphi_s$  —— 标准样品中组分  $i$  的含量(体积分数),  $10^{-2}$ ;
- $A_i$  —— 样品中组分  $i$  的响应平均值(峰面积或峰高);
- $A_s$  —— 标准样品中组分  $i$  的响应平均值(峰面积或峰高);
- $i$  —— 氧或氮。

### 4.4 一氧化碳、二氧化碳含量的测定

按 GB/T 8984 规定进行。

### 4.5 气态酸、碱的测定

按 GB 8982 规定进行。

### 4.6 卤化物的测定

#### 4.6.1 试剂、溶液

硝酸银,分析纯,17 g/L 溶液:称取 17.0 g 硝酸银,溶于 1 000 mL 水,摇匀。于棕色瓶内保存备用。  
硝酸,分析纯。

#### 4.6.2 仪器

比色管:容量 100 mL。  
气体流量计。

#### 4.6.3 测定

在两支比色管中分别加入 1 mL 硝酸银溶液、50 mL 水及浓硝酸数滴,以约 100 mL/min 的速度向其中的一只管通入氧化亚氮气体 3 000 mL。两支管内溶液同样澄清时,则判定合格。

#### 4.7 易还原物的测定

##### 4.7.1 试剂、溶液

冰乙酸,分析纯。

淀粉。

碘化钾,分析纯。

碘化钾淀粉指示液:称取淀粉 1 g,加水 10 mL 溶解,移入 200 mL 沸水中,缓慢煮沸 5 min,冷却后加碘化钾 0.5 g~1 g。

##### 4.7.2 仪器、设备

比色管:容量 100 mL。

气体流量计。

##### 4.7.3 测定

在两只比色管中分别加入 50 mL 碘化钾淀粉指示液和 1 滴冰乙酸,以 100 mL/min 的速度向其中一只管通入氧化亚氮气体 3 000 mL。两只管内溶液颜色相同时,则判定合格。

#### 4.8 易氧化物的测定

##### 4.8.1 试剂、溶液

高锰酸钾,分析纯。

硫酸,分析纯。

高锰酸钾溶液:称取高锰酸钾 3.2 g,加水 1 000 mL,煮沸 15 min,密塞,静置 2 日以上,过滤,于干燥的棕色瓶中保存备用。

##### 4.8.2 仪器、设备

比色管:容量 100 mL。

气体流量计。

##### 4.8.3 测定

在两只比色管中分别加入 3.2 g/L 的高锰酸钾溶液 0.1 mL、水 50 mL、硫酸 1 mL~2 mL。以 100 mL/min 的速度向其中一只管通入氧化亚氮气体 3 000 mL。两只管内溶液颜色相同时,则判定合格。

#### 4.9 砷化氢、磷化氢的测定

##### 4.9.1 试剂、溶液、材料

二氯化汞,分析纯,饱和溶液。

二氯化汞试纸:取滤纸条浸入二氯化汞饱和溶液中,浸透后取出,在暗处于 60 °C 干燥后备用。

#### 4.9.2 仪器、设备

玻璃检测管,长约 10 cm,内径 4 mm~6 mm。  
气体流量计。

#### 4.9.3 测定

用镊子将二氯化汞试纸塞入检测管,以 100 mL/min 的速度通入氧化亚氮 2 000 mL 后,视二氯化汞试纸上无斑点生成,则判定合格。

#### 4.10 水分的测定

按 GB/T 5832.2 的规定进行。

### 5 包装、标志、储存、运输

5.1 氧化亚氮气瓶的充装、标志、运输、贮存和使用应符合《气瓶安全监察规程》的规定。

5.2 气瓶颜色标志应符合 GB 7144 规定。包装标志应符合 GB 190 规定。安全标签应符合 GB 15258 的规定。

5.3 包装氧化亚氮气瓶应符合 GB 5099 的规定,气瓶公称工作压力不应小于 15.0 MPa。

5.4 氧化亚氮气瓶充装应符合 GB 14193 规定,最大充装量按式(3)计算:

$$m = K \cdot V \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$m$  ——最大充装量,单位为千克(kg);

$K$  ——充装系数,气瓶公称工作压力为 15.0 MPa 时, $K=0.62$  kg/L;

$V$  ——气瓶的水容积,单位为升(L)。

氧化亚氮的实际充装量以称量计。

5.5 氧化亚氮气瓶应专用,不应改装其他气体。用户将空瓶返回生产厂时,余压不应低于 0.2 MPa。

5.6 氧化亚氮气瓶在运输、贮存时应戴好瓶帽,不应有泄漏。

5.7 氧化亚氮产品出厂时,应附有质量合格证。其内容包括:

——产品名称、生产厂名称;

——生产日期或批号,包装量(kg);

——本标准的代号,产品技术指标,检验员号等。

5.8 生产企业应向用户提供安全技术说明书,其内容应符合 GB 16483 的规定。

5.9 氧化亚氮安全警示参见附录 A。

附录 A  
(资料性附录)  
安全警示

氧化亚氮,别称一氧化二氮,俗称笑气,是无色有甜味的气体,不燃,是一种氧化剂、助燃剂、麻醉剂。熔点:  $-90.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,沸点(101.325 kPa):  $-88.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,液体密度( $-88.47\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,101.325 kPa):  $1\ 222.8\text{ kg/m}^3$ ,气体密度( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,101.325 kPa):  $1.977\text{ kg/m}^3$ ,临界温度:  $36.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,临界压力:  $7\ 254\text{ kPa}$ ,临界密度:  $452.85\text{ kg/m}^3$ 。

氧化亚氮与氧气一样具有助燃性,与可燃物和强还原物接触有着火和爆炸的危险。可与亚硫(酸)酐、无定形硼、磷化氢、醚类、铝、胂、苯基锂和碳化钨激烈反应。遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用,可加剧火焰的燃烧。与氢、氨、一氧化碳、硫化氢等可燃性气体以及油、油脂等易燃物可形成爆炸性混合物。

氧化亚氮在室温下较为稳定,在高于  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  时是强氧化剂,可与金属、碳、硫磺激烈反应。在碱金属的熔点下与其作用生成亚硝酸盐。加热时也能与铁、铜等金属反应。

与氧化亚氮接触时,应禁止明火、火花和吸烟。

氧化亚氮是一种麻醉剂,吸入 90% 以上的氧化亚氮气体时,可引起深度麻醉,高浓度吸入有窒息危险。长期或反复接触氧化亚氮可能对骨髓、神经末梢、生殖或发育等造成危害。2005 年美国工业卫生学家会议规定:正常 8 小时工作日和 40 小时工作周的时间加权平均接触限值(体积分数)为  $50\times 10^{-6}$ ,最高容许含量(体积分数)为  $100\times 10^{-6}$ ,即  $180\text{ mg/m}^3$ 。

氧化亚氮是一种具有温室效应的气体,是《京都议定书》规定的 6 种温室气体之一。在大气中的存留时间长,并可输送到平流层,也是导致臭氧层损耗的物质之一。与二氧化碳相比较,其单分子增温潜势是二氧化碳的 310 倍。

氧化亚氮危害环境,应防止因泄漏造成对水、土壤和大气的污染。

瓶装氧化亚氮系高压液化气体,应储存于阴凉、通风的库房,远离火种、热源。库房温度不应超过  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。禁止与易(可)燃物、还原剂混储。应有泄漏应急处理措施。



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
氧 化 亚 氮  
GB/T 28729—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

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

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946

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 0.75 字数 12 千字  
2012年12月第一版 2012年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-45842 定价 16.00 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)68510107



GB/T 28729-2012