



# 中华人民共和国国家标准

GB 1886.350—2021

---

## 食品安全国家标准 食品添加剂 氧化亚氮

2021-09-07 发布

2022-03-07 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会  
国家市场监督管理总局 发布

# 食品安全国家标准

## 食品添加剂 氧化亚氮

### 1 范围

本标准适用于以硝酸铵为原料,经热分解得到的食品添加剂氧化亚氮。

### 2 化学名称、分子式、结构式和相对分子质量

#### 2.1 化学名称

氧化亚氮(一氧化二氮)

#### 2.2 分子式

$N_2O$

#### 2.3 结构式

$N-N-O$

#### 2.4 相对分子质量

44.01(按 2018 年国际相对原子质量)

### 3 技术要求

#### 3.1 感官要求

感官要求应符合表 1 的规定。

表 1 感官要求

项目	要求	检验方法
色泽	无色	使用透明无色软管连接气瓶减压出口,短时间启闭一下阀门,在自然光下观察管路中的色泽和状态
状态	气态,在高压下为液态	

#### 3.2 理化指标

理化指标应符合表 2 的规定。

表 2 理化指标

项 目	指 标	检 验 方 法
氧化亚氮含量, $\varphi/\%$	$\geq$ 99.0	附录 A 中 A.3
水分/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 0.15	GB/T 5832.1 或 GB/T 5832.2
一氧化碳/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 10.0	GB/T 8984 或附录 A 中 A.4
二氧化碳/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 300.0	GB/T 8984 或附录 A 中 A.4
氧, $\varphi/\%$	$\leq$ 0.2	附录 A 中 A.4 或 A.5
氮, $\varphi/\%$	$\leq$ 0.8	附录 A 中 A.4 或 A.5
卤素(以 Cl 计)/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 1.0	附录 A 中 A.6
氨/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 25.0	附录 A 中 A.7
一氧化氮/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 1.0	附录 A 中 A.8
二氧化氮/ $(\mu\text{L}/\text{L})$	$\leq$ 1.0	附录 A 中 A.8

## 附录 A 检验方法

警告：试验方法规定的一些过程可能导致危险情况。操作者应采取适当安全和防护措施。试验过程中，应有氧化亚氮尾气处理措施。

### A.1 一般规定

本标准所用试剂和水在未注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级水。试验中所用溶液在未注明用何种溶剂配制时，均指水溶液。

### A.2 鉴别试验

#### A.2.1 方法原理

氧化亚氮可以使炽红的木条发火燃烧，而通入碱性焦性没食子酸溶液中，溶液不变棕色。

#### A.2.2 试剂和材料

##### A.2.2.1 木条。

##### A.2.2.2 焦性没食子酸(1,2,3-连苯三酚)。

##### A.2.2.3 氢氧化钾。

A.2.2.4 碱性焦性没食子酸溶液：取 0.5 g 焦性没食子酸(1,2,3-连苯三酚)，加 2 mL 水溶解，摇匀，得到 A 液；取 12 g 氢氧化钾，加 8 mL 水溶解，摇匀，得到 B 液(氢氧化钾饱和溶液)。使用前立即混合 A、B 两种溶液，应在真空手套箱内配制。

#### A.2.3 仪器和设备

真空手套箱。

#### A.2.4 分析步骤

A.2.4.1 将样品气连接气体减压阀，打开阀门，将气体通入干净试剂瓶中，再关闭气体取样阀，迅速在试剂瓶上盖上表面皿，再将炽红的木条放入装有氧化亚氮气体的试剂瓶中，木条能够燃烧。

A.2.4.2 在真空手套箱内，将本品通入碱性焦性没食子酸溶液中，应不出现棕色。

A.2.4.3 同时满足 A.2.4.1 和 A.2.4.2 条件的，可判断为通过鉴别试验。

### A.3 氧化亚氮含量的测定

#### A.3.1 方法原理

在气体总量中减去一氧化碳等杂质的含量即为氧化亚氮的含量。

#### A.3.2 结果计算

氧化亚氮的含量  $\varphi$ ，以体积分数计，按式(A.1)计算，以%表示。

$$\varphi = 100 - (\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_6 + \varphi_7 + \varphi_8 + \varphi_9) \times 10^{-4} - (\varphi_4 + \varphi_5) \times 100 \quad \cdots (A.1)$$

式中：

- $\varphi_1$  ——水分含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_2$  ——一氧化碳含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_3$  ——二氧化碳含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_4$  ——氮含量,%;
- $\varphi_5$  ——氧含量,%;
- $\varphi_6$  ——卤素含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_7$  ——氨含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_8$  ——一氧化氮含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- $\varphi_9$  ——二氧化氮含量,单位为微升每升( $\mu\text{L}/\text{L}$ );
- 100 ——换算因子;
- $10^{-4}$  ——换算因子。

计算结果保留 3 位有效数字。

#### A.4 一氧化碳、二氧化碳、氮气及氧气的测定

##### A.4.1 方法原理

采用气相色谱法测定氧化亚氮中一氧化碳、二氧化碳、氧、氮含量。载气将被测试样带入色谱柱经分离后进入氦放电离子化检测器进行检测。

##### A.4.2 试剂和材料

A.4.2.1 色谱载气:高纯度氦气。

A.4.2.2 标准样品:用纯度大于 99.999 9%的氦气作底气配制。目的组分一氧化碳、二氧化碳、氧、氮,含量与待测试样中对应浓度接近。

##### A.4.3 仪器和设备

气相色谱仪;配氦放电离子化检测器。

##### A.4.4 参考色谱条件

A.4.4.1 色谱柱:长约 1.5 m,内径 4 mm 的不锈钢管,内装粒径为 0.25 mm~0.4 mm 的 5A 分子筛,或其他等效色谱柱。

A.4.4.2 载气:氦气;纯度>99.999%;流量 10 mL/min。

A.4.4.3 检测器温度:45 °C。

A.4.4.4 柱箱温度:50 °C。

A.4.4.5 吹扫气流量:10 mL/min。

A.4.4.6 电源电压:500 V ~ 650 V。

A.4.4.7 纯化气:氦气;纯度>99.999%;温度:300 °C ~ 400 °C。

##### A.4.5 测定步骤

###### A.4.5.1 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。

#### A.4.5.2 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  $A_s$ 。

#### A.4.5.3 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  $A_i$ 。

#### A.4.6 结果计算

一氧化碳、二氧化碳、氧、氮含量  $\varphi_i$ ,单位为微升每升( $\mu\text{L/L}$ ),按式(A.2)计算。

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

式中:

$\varphi_s$  ——标准样品中组分  $i$  的含量,单位为微升每升( $\mu\text{L/L}$ );

$A_i$  ——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);

$i$  ——一氧化碳或二氧化碳或氧或氮。

计算结果保留 3 位有效数字。

### A.5 氮气及氧气的测定

#### A.5.1 方法原理

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。

#### A.5.2 试剂和材料

A.5.2.1 色谱载气:高纯度氦气,其纯度应大于 99.999%。

A.5.2.2 标准样品:用纯度大于 99.999 9%的氦气作底气配制,其中氧含量(体积分数)0.2%、氮含量(体积分数)0.8%。

#### A.5.3 仪器和设备

气相色谱分析仪:配热导检测器。

#### A.5.4 参考色谱条件

A.5.4.1 色谱柱:长约 1.5 m,内径 2 mm 的不锈钢管,内装粒径为 0.25 mm~0.4 mm 的 13X 分子筛,或其他等效色谱柱。

A.5.4.2 载气流量( $\text{He} > 99.999\%$ ):10 mL/min。

A.5.4.3 检测器温度:160 °C。

A.5.4.4 柱箱温度:30 °C。

A.5.4.5 尾吹气流量:5.0 mL/min。

## A.5.5 测定步骤

### A.5.5.1 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。

### A.5.5.2 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  $A_s$ 。

### A.5.5.3 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  $A_i$ 。

## A.5.6 结果计算

氧、氮含量  $\varphi_i$ ,按式(A.3)计算。

$$\varphi_i = \varphi_s \times \frac{A_i}{A_s} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$\varphi_s$  ——标准样品中组分  $i$  的含量,%;

$A_i$  ——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。

计算结果保留 3 位有效数字。

## A.6 卤素的测定

### A.6.1 方法原理

当一定量的气体通过检测管时,气样中的被测气体经扩散吸附在指示粉的表面上与发色化学试剂发生化学反应而使指示粉变色。气体中被测气体的浓度不同,变色柱的长度也不同。

### A.6.2 试剂和材料

卤素检测管:卤素(氯气)检测管,测量范围的体积分数  $0.5 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$ ,或其他适宜的测量范围。

### A.6.3 分析步骤

将氧化亚氮气体注入检测管时开始计量。进样量、进样流量的控制和颜色变化,按检测管操作说明书进行。根据检测管颜色变化的长度,得出卤素的含量。

## A.7 氨的测定

### A.7.1 方法原理

当一定量的气体通过检测管时,气样中的被测气体经扩散吸附在指示粉的表面上与发色化学试剂

发生化学反应而使指示粉变色。气体中被测气体的浓度不同,变色柱的长度也不同。

#### A.7.2 试剂和材料

氨检测管:测量范围的体积分数  $1 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ ,或其他适宜的测量范围。

#### A.7.3 分析步骤

将氧化亚氮气体注入检测管时开始计量。进样量、进样流量的控制和颜色变化,按检测管操作说明书进行。根据检测管颜色变化的长度,得出氨的含量。

### A.8 一氧化氮、二氧化氮的测定

#### A.8.1 检测管法

##### A.8.1.1 方法原理

当一定量的气体通过检测管时,气样中的被测气体经扩散吸附在指示粉的表面上与发色化学试剂发生化学反应而使指示粉变色。气体中被测气体的浓度不同,变色柱的长度也不同。

##### A.8.1.2 仪器和设备

氮氧化物检测管:测量范围的体积分数  $0.2 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ ,或其他适宜的测量范围。

##### A.8.1.3 分析步骤

将氧化亚氮气体注入检测管时开始计量。进样量、进样流量的控制和颜色变化,按检测管操作说明书进行。根据检测管颜色变化的长度,得出氮氧化物的总含量。

#### A.8.2 化学发光法

##### A.8.2.1 方法原理

采用化学发光法来测定氧化亚氮中的一氧化氮和二氧化氮含量。

##### A.8.2.2 仪器和设备

氮氧化物分析仪。

##### A.8.2.3 测定条件

A.8.2.3.1 零气:高纯氮气,含一氧化氮和二氧化氮的体积分数应小于  $0.01 \times 10^{-6}$ 。

A.8.2.3.2 送入臭氧发生器的氧气,含一氧化氮和二氧化氮的体积分数应小于  $0.01 \times 10^{-6}$ 。

A.8.2.3.3 气体标准样品:组分含量的体积分数为  $1 \times 10^{-6}$ ,平衡气为氮气。

##### A.8.2.4 分析步骤

通入零气,用零位调节旋钮调仪器至零点。通入气体标准样品,用跨度调节旋钮调节,使输出的读数与气体标准样品浓度一致。重复以上的步骤,直至读数的重现性优于满刻度值的  $1 \times 10^{-2}$ 。通入试样,读出一氧化氮和二氧化氮的含量。