

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 16451—2017  
代替 GB/T 16451—2008

---

## 天然脂肪醇

Natural fatty alcohols

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16451—2008《天然脂肪醇》，与 GB/T 16451—2008 相比主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章;2008 年版的第 1 章);
- 增加了用于化妆品时安全方面限值指标(见第 4 章);
- 修改了理化指标羰值(见第 4 章;2008 年版的第 4 章);
- 修改了羟值测定方法(见 5.8;2008 年版的 5.8);
- 修改了羰值测定方法(见 5.11;2008 年版的 5.11);
- 修改了检验规则(见第 6 章;2008 年版的第 6 章)。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国表面活性剂和洗涤用品标准化技术委员会(SAC/TC 272)归口。

本标准起草单位:浙江嘉化能源化工股份有限公司、中国日用化学工业研究院、辽宁华兴集团化工股份公司、德源(中国)高科有限公司、浙江恒翔化工有限公司。

本标准主要起草人:于海明、樊平、高光江、王红娟、郁建宏、张伟、佟文学、高剑新。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 16451—1996、GB/T 16451—2008。



# 天然脂肪醇

## 1 范围

本标准规定了天然脂肪醇的产品分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以天然植物油脂及其衍生物为原料,经醇解或水解、酯化、加氢、蒸馏制得的脂肪伯醇系列产品。

## 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 617 化学试剂 熔点范围测定通用方法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7383—2007 非离子表面活性剂 羟值的测定

GB/T 9282.1 透明液体 以铂-钴等级评定颜色 第1部分:目视法

GB/T 11275 表面活性剂 含水量的测定

QB/T 2739—2005 洗涤用品常用试验方法 滴定分析(容量分析)用试验溶液的制备  
化妆品安全技术规范

## 3 产品分类

天然脂肪醇按碳链长度分为  $C_{8\sim 10}$  醇、 $C_{12\sim 14}$  醇、 $C_{14\sim 16}$  醇、 $C_{16\sim 18}$  醇、 $C_8$  醇、 $C_{10}$  醇、 $C_{12}$  醇、 $C_{14}$  醇、 $C_{16}$  醇、 $C_{18}$  醇十类,其分子式和平均相对分子质量如表 1 所示。

表 1 各类天然脂肪醇的分子式和平均相对分子质量

类别	分子式	平均相对分子质量
$C_{8\sim 10}$ 醇	$C_{8\sim 10}H_{17\sim 21}OH$	130~158
$C_{12\sim 14}$ 醇	$C_{12\sim 14}H_{25\sim 29}OH$	186~214
$C_{14\sim 16}$ 醇	$C_{14\sim 16}H_{29\sim 33}OH$	214~242
$C_{16\sim 18}$ 醇	$C_{16\sim 18}H_{33\sim 37}OH$	242~270
$C_8$ 醇	$C_8H_{17}OH$	130
$C_{10}$ 醇	$C_{10}H_{21}OH$	158
$C_{12}$ 醇	$C_{12}H_{25}OH$	186
$C_{14}$ 醇	$C_{14}H_{29}OH$	214
$C_{16}$ 醇	$C_{16}H_{33}OH$	242
$C_{18}$ 醇	$C_{18}H_{37}OH$	270



4 要求

天然脂肪醇具有固有的特性气味,其理化指标应符合表 2 规定,用于化妆品原料时应还符合表 3 规定。

表 2 天然脂肪醇的理化指标

类型		外观	熔点 ℃	色泽 Hazen	酸值(以 KOH 计) mg/g	皂化值(以 KOH 计) mg/g	碘值 (以 I <sub>2</sub> 计) g/100 g	水分(质 量分数) %	羟值(以 KOH 计) mg/g	烷烃含 量(质量 分数) %	主组分含 量(质量 分数) %	羰值 mg/kg
C <sub>8~10</sub> 醇	优等品	透明油	—	≤10	≤0.1	≤0.8	≤0.3	≤0.1	385~410	≤1.0	≥98	≤50
	一等品	状液体	—	≤15	≤0.2	≤1.0	≤0.5	≤0.2	380~410	≤1.5	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤0.3	375~410	≤2.0	≥96	≤150
C <sub>12~14</sub> 醇	优等品	透明油	—	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.3	≤0.1	285~295	≤0.5	≥98	≤50
	一等品	状液体	—	≤15	≤0.2	≤0.8	≤0.5	≤0.2	280~300	≤1.0	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.0	≤1.0	≤0.3	280~305	≤1.5	≥96	≤150
C <sub>14~16</sub> 醇	优等品	白色	—	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.3	—	240~255	≤0.5	≥98	≤50
	一等品	结晶体	—	≤15	≤0.2	≤0.8	≤0.5	—	240~260	≤1.0	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.0	≤2.0	—	235~260	≤1.5	≥96	≤150
C <sub>16~18</sub> 醇	优等品	白色 固体	47~55	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.5	—	210~220	≤0.5	≥98	≤100
	一等品			≤15	≤0.2	≤0.8	≤1.0	—	210~230	≤1.0	≥97	≤150
	合格品			≤30	≤0.3	≤1.0	≤2.0	—	205~230	≤1.5	≥96	≤200
C <sub>8</sub> 醇	优等品	透明油	—	≤10	≤0.1	≤0.8	≤0.3	≤0.1	425~432	≤1.0	≥98	≤50
	一等品	状液体	—	≤15	≤0.2	≤1.0	≤0.5	≤0.2	420~432	≤1.5	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤0.3	420~435	≤2.0	≥96	≤150
C <sub>10</sub> 醇	优等品	透明油	—	≤10	≤0.1	≤0.8	≤0.3	≤0.1	351~357	≤1.0	≥98	≤50
	一等品	状液体	—	≤15	≤0.2	≤1.0	≤0.5	≤0.2	350~358	≤1.5	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤0.3	349~359	≤2.0	≥96	≤150
C <sub>12</sub> 醇	优等品	透明油	—	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.3	≤0.1	296~303	≤0.5	≥98	≤50
	一等品	状液体	—	≤15	≤0.2	≤0.8	≤0.5	≤0.2	295~310	≤1.0	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.0	≤1.0	≤0.3	290~310	≤1.5	≥96	≤150
C <sub>14</sub> 醇	优等品	白色	—	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.3	—	255~265	≤0.5	≥98	≤50
	一等品	结晶体	—	≤15	≤0.2	≤0.8	≤0.5	—	254~266	≤1.0	≥97	≤100
	合格品	(30℃)	—	≤20	≤0.3	≤1.0	≤1.0	—	250~266	≤1.5	≥96	≤150
C <sub>16</sub> 醇	优等品	白色 固体	48~51	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.5	—	225~235	≤0.5	≥98	≤100
	一等品		47~51	≤15	≤0.2	≤0.8	≤1.0	—	220~235	≤1.0	≥97	≤150
	合格品		46~52	≤30	≤0.3	≤1.0	≤1.5	—	220~240	≤1.5	≥96	≤200



表 2 (续)

类型		外观	熔点 ℃	色泽 Hazen	酸值(以 KOH 计) mg/g	皂化值(以 KOH 计) mg/g	碘值 (以 I <sub>2</sub> 计) g/100 g	水分(质 量分数) %	羟值(以 KOH 计) mg/g	烷烃含 量(质量 分数) %	主组分含 量(质量 分数) %	羰值 mg/kg
C <sub>18</sub> 醇	优等品	白色 固体	57~60	≤10	≤0.1	≤0.5	≤0.5	—	203~210	≤0.5	≥98	≤100
	一等品		56~60	≤15	≤0.2	≤0.8	≤1.0	—	200~215	≤1.0	≥97	≤150
	合格品		55~61	≤30	≤0.3	≤1.0	≤1.5	—	200~220	≤1.5	≥96	≤200
注 1: 烷烃含量包括烷烃和其他非醇杂质。 注 2: 主组分含量系指类型名称所标明组分偶碳伯醇的含量(单一组分或二组分之和)。												

表 3 天然脂肪醇用于化妆品时有害物质限值

项 目	指 标
汞 <sup>a</sup> /(mg/kg)	≤ 1
铅/(mg/kg)	≤ 10
砷/(mg/kg)	≤ 2
<sup>a</sup> 含有机汞防腐剂的眼部化妆品除外。	

## 5 试验方法

除非另有说明,在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合 GB/T 6682 的三级水。

### 5.1 样品制备

将样品混合后(固态样品应熔融混匀后)方可取样试验。

### 5.2 外观

将样品盛于烧杯或玻璃瓶中,在 30 °C 目测样品的颜色与状态。

### 5.3 熔点

按 GB/T 617 进行。

测定结果用初熔点和终熔点的平均值表示。

精密度:在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值应不大于 0.4 °C,以大于 0.4 °C 的情况不超过 5% 为前提。

### 5.4 色泽

#### 5.4.1 试样处理

固态脂肪醇试样需加热至 75 °C ± 5 °C,待全部熔化后,立即倒入预先温热过的比色管中;液态试样



也需保持在熔点以上使其呈透明澄清状态,再置于比色管中。

### 5.4.2 测定

按 GB/T 9282.1 规定进行,结果的铂-钴颜色单位以 Hazen 表示。

精密度:在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值应不大于 5 Hazen,以大于 5 Hazen 的情况不超过 5%为前提。

## 5.5 酸值

注:中和 1 g 脂肪醇试样的酸度所需氢氧化钾的毫克数称为酸值。

### 5.5.1 试剂

试剂包括:

- a) 氢氧化钾,  $c(\text{KOH}) = 0.05 \text{ mol/L}$  乙醇标准滴定溶液,按 QB/T 2739—2005 中 4.2 配制和标定;
- b) 95%乙醇,用碱中和至对酚酞呈中性;
- c) 酚酞,10 g/L 乙醇溶液。

### 5.5.2 仪器

常用实验室仪器和以下各项:

- a) 无塞滴定管,10 mL,分度 0.02 mL;
- b) 锥形瓶,250 mL。

### 5.5.3 试验程序

称取约 10 g 试样(准确至 0.001 g)置于 250 mL 锥形瓶中,加入 50 mL 中性乙醇[5.5.1b)],加热使试样溶解后,加入 2 滴~3 滴酚酞指示液,用氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液[5.5.1a)]滴定至与中性乙醇相同的淡粉红色,并保持 15 s 不褪色为终点。

### 5.5.4 结果计算

脂肪醇的酸值  $X_1$  以 KOH 计,按毫克每克(mg/g)表示,按式(1)计算:

$$X_1 = \frac{c_1 \times V_1}{m_1} \times 56.11 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $c_1$  ——氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V_1$  ——滴定耗用的氢氧化钾-乙醇标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $m_1$  ——试样的质量,单位为克(g);
- 56.11 ——氢氧化钾的毫摩尔质量,单位为毫克每毫摩尔(mg/mmol)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为试样的酸值。

### 5.5.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值应不大于 0.02 mg/g,以大于 0.02 mg/g 的情况不超过 5%为前提。

## 5.6 皂化值

注:皂化 1 g 脂肪醇试样所需氢氧化钾的毫克数称为脂肪醇的皂化值。



### 5.6.1 试剂

试剂包括:

- 氢氧化钾,  $c(\text{KOH})=0.1 \text{ mol/L}$  乙醇(95%)溶液:称取氢氧化钾 6.6 g 用少量水溶解,用乙醇 [5.6.1b)] 稀释至 1 000 mL,放置 24 h,取清液使用;
- 95%乙醇,用碱中和至对酚酞呈中性;
- 盐酸,  $c(\text{HCl})=0.1 \text{ mol/L}$  标准滴定溶液,按 QB/T 2739—2005 中 4.3 配制和标定;
- 酚酞,同 5.5.1c)。

### 5.6.2 仪器

常用实验室仪器和以下各项:

- 锥形瓶,250 mL,磨口,无硼耐碱;
- 回流冷凝管,具磨砂接头与锥形瓶磨口相配;
- 具塞滴定管,50 mL,分度 0.1 mL;
- 移液管,25 mL;
- 水浴或电热板。

### 5.6.3 试验程序

称取 10 g 试样(准确至 0.001 g)置于锥形瓶[5.6.2a)]中,用移液管移入 0.1 mol/L 氢氧化钾-乙醇溶液 25 mL,装上回流冷凝管,置锥形瓶于沸水浴中或相当温度的电热板上加热回流 1 h。用少量无二氧化碳蒸馏水冲洗冷凝管壁,取下锥形瓶,加酚酞指示液 2 滴~3 滴,趁热用盐酸标准滴定溶液 [5.6.1c)] 滴定至红色消失为终点。

同时做空白试验。

### 5.6.4 结果计算

脂肪醇的皂化值  $X_2$  以 KOH 计,按毫克每克(mg/g)表示,按式(2)计算:

$$X_2 = \frac{c_2 \times (V_0 - V_2) \times 56.11}{m_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $c_2$  ——盐酸标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- $V_0$  ——空白试验耗用盐酸标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_2$  ——试样滴定耗用盐酸标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $m_2$  ——试样的质量,单位为克(g);
- 56.11 ——氢氧化钾的毫摩尔质量,单位为毫克每毫摩尔(mg/mmol)。

以两次平行测定结果的算术平均值作为试样的皂化值。

### 5.6.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值应不大于 0.2 mg/g,以大于 0.2 mg/g 的情况不超过 5%为前提。

### 5.7 碘值

注:每 100 g 脂肪醇试样吸收碘的克数,称为碘值。



5.7.1 试剂

试剂包括:

- a) 四氯化碳或三氯甲烷;
- b) 冰醋酸;
- c) 碘;
- d) 碘化钾,100 g/L 溶液;
- e) 硫代硫酸钠,  $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$  标准滴定溶液,按 QB/T 2739—2005 中 4.12 配制和标定;
- f) 淀粉指示液,10 g/L 溶液,按 QB/T 2739—2005 中 5.3 配制;
- g) 氯气 98.8%或自制:用密度为 1.19 g/L 的盐酸滴加于高锰酸钾中,生成的氯气通过盛有硫酸试剂(密度为 1.84 g/L)的洗气瓶干燥后方可通入碘溶液中;
- h) 氯化碘,  $c(\frac{1}{2}\text{ICl}) = 0.2 \text{ mol/L}$  冰醋酸溶液(韦氏溶液)。

溶解 16.2 g 氯化碘于 1 000 mL 冰醋酸中。或按如下方法配制:

称取 13 g 碘溶解于 1 000 mL 冰醋酸中(溶解时视需要可微微加热),置于 1 000 mL 棕色试剂瓶内,盖上磨口塞。冷却后,倒出 100 mL~200 mL 于另一棕色瓶中,盖塞置阴暗处供调整韦氏溶液用。在剩余的 800 mL~900 mL 碘溶液中通入经过浓硫酸洗气瓶干燥的氯气,至溶液由深色渐渐变淡直至桔红色透明为止。检验氯气通入量及校正的方法:通氯气前后各取样 25 mL,分别加入 15%碘化钾溶液[5.7.1d)]20 mL 和水 100 mL,用硫代硫酸钠标准滴定溶液[5.7.1e)]滴定至溶液呈淡黄色时加入淀粉指示液 1 mL,继续滴定至蓝色消失为终点。通氯气后(韦氏溶液)所消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液体积应是未通氯气时的近 2 倍,若超过 2 倍,则应滴加预先留存的碘溶液进行调整。

5.7.2 仪器

常用实验室仪器和以下各项:

- a) 碘量瓶,250 mL;
- b) 移液管,20 mL;
- c) 量筒,100 mL;
- d) 无塞滴定管(棕色),50 mL,分度 0.1 mL。

5.7.3 试验程序

准确称取 5 g 试样(准确至 0.001 g)于碘量瓶中,用量筒加 20 mL 四氯化碳或三氯甲烷溶解。精确移入 20.0 mL 韦氏溶液。塞紧瓶塞,加少量碘化钾溶液封口,慢慢摇匀后,于室温暗处放置 60 min。取出碘量瓶,加 25 mL 碘化钾溶液及 50 mL 水,用 0.1 mol/L 硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液呈淡黄色时,加入约 1 mL 淀粉指示液,继续滴定至蓝色消失为终点。

同时按相同条件做空白试验。

如试样测定耗用的硫代硫酸钠溶液少于空白试验的一半,应减少称样量重新测定。

5.7.4 结果计算

脂肪醇碘值  $X_3$ ,以  $\text{I}_2$  计,按克每百克(g/100 g)表示,按式(3)计算:

$$X_3 = \frac{c_3 \times (V_0 - V_3) \times 0.1269 \times 100}{m_3} \dots\dots\dots(3)$$



式中:

- $c_3$  —— 硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);  
 $V_0$  —— 空白试验耗用硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);  
 $V_3$  —— 试样测定耗用硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);  
 $m_3$  —— 试样的质量,单位为克(g);  
 0.126 9 —— 碘原子的毫摩尔质量,单位为克每毫摩尔(g/mmol)。

以两次平行测定结果的算术平均值做为试样的碘值。

### 5.7.5 精密度

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于 0.2 g/100 g,以大于 0.2 g/100 g 的情况不超过 5% 为前提。

### 5.8 羟值(化学法)——仲裁法

按 GB/T 7383—2007 中乙酰法规定进行。

### 5.9 主组分含量、羟值及烷烃含量(色谱法)

#### 5.9.1 试剂与材料

试剂与材料包括:

- a) 无水乙醇;
- b) 载气:氦气或氮气,纯度大于 99.99%;
- c) 燃气:氢气,纯度大于 99.99%;
- d) 助燃气:二次净化空气;
- e) 担体 Chromosorb T,或 Chromosorb WAW DMCS,或 60 目~80 目 101 硅烷化白色担体;
- f) 环己烷。

#### 5.9.2 仪器

##### 5.9.2.1 色谱仪,具有如下部分:

- a) 检测器,氢火焰离子化检测器(FID) 检测限: $\leq 1 \times 10^{-10}$  (n-C<sub>16</sub>);
- b) 色谱柱,能使脂肪醇中各组分及杂质很好分离的填充柱或毛细管柱:
  - 1) 填充柱:不锈钢或玻璃柱管,内径约 2 mm~4 mm,长度 2 m,内装有担体[5.9.1e)]涂覆约 5%SE-30 或 3%~5% OV-101 固定液的固定相,或具有相当效能的其他填充柱;
  - 2) 毛细管柱:具有相当或更佳的分 离效能,例如:SE-30 或 OV-101 (长 30 m;内径 0.2 mm~0.32 mm,膜厚 0.2  $\mu\text{m}$ ~0.5  $\mu\text{m}$ )。
- c) 数据处理器:色谱工作站或记录仪和电子积分仪。

##### 5.9.2.2 微量注射器,1 $\mu\text{L}$ 、5 $\mu\text{L}$ 。

#### 5.9.3 色谱分析条件

根据使用的色谱柱选定色谱条件以获得最佳柱效。

填充柱的参考条件如下:

- a) 柱温:初始温度 120  $^{\circ}\text{C}$ ,升温速度 4  $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ~6  $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ,终温 240  $^{\circ}\text{C}$ ;恒温:170  $^{\circ}\text{C}$ ~200  $^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 汽化室温度:250  $^{\circ}\text{C}$ ~300  $^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 检测器温度:250  $^{\circ}\text{C}$ ~300  $^{\circ}\text{C}$ 。

- d) 燃气流量:30 mL/min~400 mL/min。
- e) 助燃气流量:300 mL/min~400 mL/min。
- f) 载气流量:40 mL/min~60 mL/min。
- g) 试样稀释:按试样与无水乙醇之比为 1 : 3(或 1 : 5)稀释。
- h) 进样量:1  $\mu$ L~2  $\mu$ L。

毛细管柱参考条件如下:

- a) 汽化室温度:250  $^{\circ}$ C~300  $^{\circ}$ C;
- b) 柱温:初始温度 100  $^{\circ}$ C,升温速度 4  $^{\circ}$ C/min~6  $^{\circ}$ C/min,终温 250  $^{\circ}$ C;
- c) 检测器温度:250  $^{\circ}$ C~300  $^{\circ}$ C;
- d) 燃气流量:30 mL/min~40 mL/min;
- e) 助燃气流量:300 mL/min~400 mL/min;
- f) 载气流量:柱内流速 1 mL/min~5 mL/min,分流比为 20 : 1~60 : 1;
- g) 试样稀释:按样品与正戊烷之比为 1 : 100 稀释;
- h) 进样量:1  $\mu$ L~2  $\mu$ L。

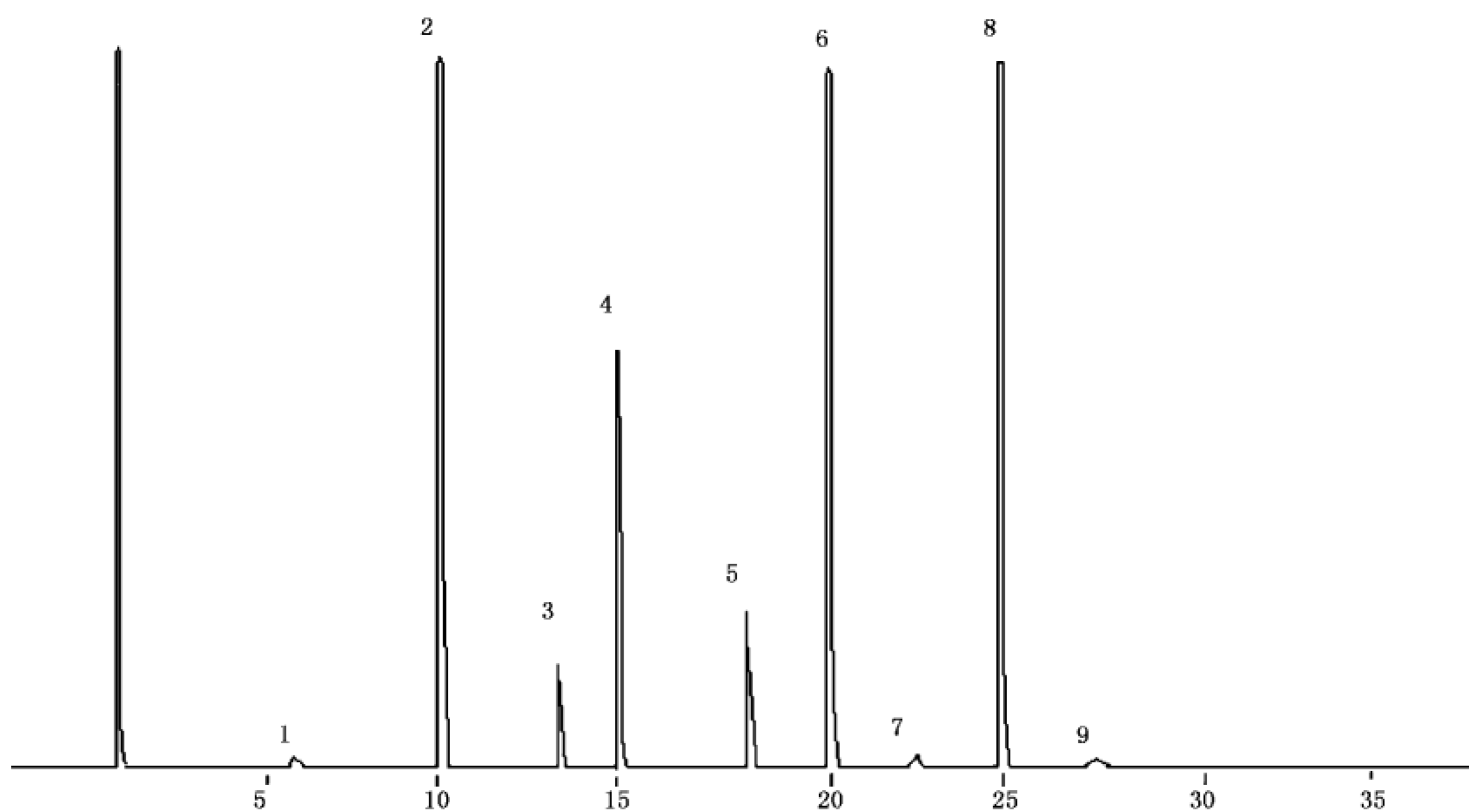
### 5.9.4 试验程序

5.9.4.1 根据选定仪器的使用说明,按色谱分析条件操作。要求使各色谱峰分开,不能重叠。

5.9.4.2 采用修正面积归一化法进行定量分析。

5.9.4.3 可采用色谱工作站或记录仪、电子积分仪处理色谱信号数据,最小峰面积设为 0。

典型色谱图见图 1。



说明:

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1—C <sub>10</sub> 醇; | 6—C <sub>16</sub> 醇; |
| 2—C <sub>12</sub> 醇; | 7—C <sub>17</sub> 醇; |
| 3—C <sub>16</sub> 烷; | 8—C <sub>18</sub> 醇; |
| 4—C <sub>14</sub> 醇; | 9—C <sub>20</sub> 醇。 |
| 5—C <sub>18</sub> 烷; |                      |

图 1 天然脂肪醇典型色谱图



## 5.9.5 结果计算

## 5.9.5.1 脂肪醇主组分含量的计算

脂肪醇  $i$  组分的质量分数  $X_i$ , 按式(4)计算:

$$X_i = \frac{A_{iROH}}{\sum_{i=1}^n A_{iROH} + \frac{\sum_{i=1}^n A_{iRH}}{f} + \sum A_x} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$A_{iROH}$  —— 脂肪醇  $i$  组分的色谱峰面积;

$A_{iRH}$  —— 烷烃  $i$  组分的色谱峰面积;

$f$  —— 烷烃的相对响应值;

$A_x$  —— 其他未定性的非醇、非烷烃的杂组分峰面积。

用色谱标准试剂的醇、烷烃配置标样(各醇、烷烃的称量与试样组分比例相近), 在与试样分析相同操作条件下进行色谱分析。烷烃的相对响应值  $f$  按式(5)计算:

$$f = \frac{s_{RH} \times m_{ROH}}{s_{ROH} \times m_{RH}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$m_{RH}$  —— 标样中各烷烃组分质量的和;

$m_{ROH}$  —— 标样中各醇组分质量的和;

$s_{RH}$  —— 标样中各烷烃组分色谱峰面积的和;

$s_{ROH}$  —— 标样中各醇组分色谱峰面积的和。

脂肪醇主组分含量按表 2 类型名称所标明组分偶碳伯醇的含量加和, 分别为:  $X_8 + X_{10}, X_{12} + X_{14}, X_{14} + X_{16}, X_{16} + X_{18}, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{14}, X_{16}, X_{18}$ 。

以两次平行测定结果的算术平均值作为脂肪醇的主组分含量。

## 5.9.5.2 烷烃含量的计算

脂肪醇中烷烃质量分数  $x_{RH}$  按式(6)计算:

$$x_{RH} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n A_{iRH}}{f} + \sum A_x}{\sum_{i=1}^n A_{iROH} + \frac{\sum_{i=1}^n A_{iRH}}{f} + \sum A_x} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

$A_{iRH}$  —— 烷烃  $i$  组分色谱峰面积;

$A_{iROH}$  —— 脂肪醇  $i$  组分色谱峰面积;

$f$  —— 烷烃的相对响应值;

$A_x$  —— 其他未定性的非醇、非烷烃的杂组分峰面积。

以两次平行测定结果的算术平均值作为脂肪醇中的烷烃含量。

## 5.9.5.3 脂肪醇羟值的计算

脂肪醇羟值  $HV$  以 KOH 计, 按毫克每克(mg/g)表示, 按式(7)计算:

$$HV = \sum_{i=1}^n x_i HV_i \dots\dots\dots(7)$$

式中：

$x_i$  ——脂肪醇  $i$  组分的含量，%；

$HV_i$  ——脂肪醇  $i$  组分的理论羟值，以氢氧化钾计，单位为毫克每克(mg/g)。

$C_6$ - $C_{20}$  烷醇的理论羟值如下：

$C_6 = 550.1$   $C_8 = 430.9$   $C_{10} = 354.5$   $C_{12} = 301.1$   $C_{14} = 261.7$   $C_{16} = 231.4$   $C_{18} = 207.4$

$C_{20} = 187.9$

以两次平行测定结果的算术平均值作为脂肪醇的羟值。

### 5.9.5.4 精密度

在重复性条件下获得以下数值：

- a) 脂肪醇主组分两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.4%；
- b) 烷烃含量两次平行测定结果的绝对差值不大于 1.0%；
- c) 羟值两次平行测定结果的相对差值不大于 3%；
- d) 以大于上述数值的情况不超过 5%为前提。

### 5.10 水分

按 GB/T 11275 规定进行。

### 5.11 羰值

注：脂肪醇样品中总羰基的含量(以 C=O 计)。

#### 5.11.1 原理

样品中的羰基化合物在酸性介质中与 2,4-二硝基苯肼反应，生成较为稳定的 2,4-二硝基苯腙，此产物与氢氧化钾反应，生成显红色的物质，在波长 530 nm 下有特征峰吸收，用分光光度计测量吸光度，得到羰基化合物含量。

#### 5.11.2 试剂

试剂包括：

- a) 无羰基乙醇：取 1 500 mL 乙醇置于 2 000 mL 蒸馏瓶中，加入 15 g 2,4-二硝基苯肼及 15 滴浓盐酸，回流 4 h 并放置 4 h 以上，再将冷凝器改为树枝状精馏柱，缓慢蒸馏。弃起始流出液 100 mL 左右及剩余液约 200 mL 黄色溶液，收集中间馏分，密封于棕色瓶中，蒸馏液应清澈透明、无色，否则应重新蒸馏。
- b) 氢氧化钾。
- c) 2,4-二硝基苯肼乙醇溶液：称取 0.03 g 2,4-二硝基苯肼，加入 40 mL 无羰基乙醇溶液，0.3 mL 浓盐酸，继续用无羰基乙醇稀释至 50 mL，使用当天配制。
- d) 氢氧化钾乙醇溶液：称取 10 g 氢氧化钾，用 20 mL 蒸馏水溶解，冷却后，用无羰基乙醇稀释至 100 mL。
- e) 羰基化合物标准溶液(以 C=O 计)， $c = 0.376$  mg/mL：称取 0.172 g 的 2-辛酮溶于约 50 mL 无羰基乙醇中，转移至 100 mL 容量瓶中，用无羰基乙醇稀释至刻度，摇匀。该溶液使用前配制。



### 5.11.3 仪器

常用实验室仪器和以下各项：

- a) 分光光度计,具有 530 nm 波长,吸光率精度为 $\pm 0.004(A)$ 。
- b) 比色皿,10 mm。
- c) 水浴锅,可恒温在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 容量瓶,50 mL、100 mL。
- e) 吸量管,1 mL、2 mL、5 mL、10 mL。
- f) 具塞比色管,50 mL。

### 5.11.4 试验程序

#### 5.11.4.1 标准曲线的绘制

标准曲线按以下步骤绘制：

- a) 分别移取 1.0 mL、2.0 mL、3.0 mL、4.0 mL、5.0 mL 羰基化合物标准溶液[5.11.2e)]置于5个 50 mL 容量瓶中,用无羰基乙醇稀释至刻度,摇匀。每 1.0 mL 此标准溶液分别含有 7.5  $\mu\text{g}$ 、15.0  $\mu\text{g}$ 、22.5  $\mu\text{g}$ 、30.0  $\mu\text{g}$ 、37.5  $\mu\text{g}$  羰基化合物。
- b) 向 5 个比色管内分别移取 1 mL 标准比色溶液[5.11.4.1a)],各加入无羰基乙醇 1 mL,加入 2,4-二硝基苯肼溶液 1 mL,摇匀盖塞。同时吸取 1 mL 无羰基乙醇于另一个比色管中,加入同上试剂,在同条件下进行空白试验。将比色管在 $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴中加热(加热时稍松开塞子,释放过量压力后重新密闭)30 min 后,取出比色管冷却至室温,向每个比色管中加入 8 mL 氢氧化钾-乙醇溶液,盖上塞子,摇匀,在室温下放置 $10\text{ min}\pm 1\text{ min}$ ,用 1 cm 光程的比色皿,在 530 nm 以空白溶液调整分光光度计零点,测定上述溶液的吸光度。
- c) 用标准比色溶液的吸光度为纵坐标,以相对应的标准比色溶液中羰基化合物的质量( $\mu\text{g}$ )为横坐标,绘制标准曲线。

#### 5.11.4.2 样品的测定

准确称取待测脂肪醇样品 0.2 g~0.5 g(精确至 0.001 g)置于比色管内,加入无羰基乙醇 1 mL 按[5.11.4.1b)]的规定进行操作,同时移取 1.0 mL 无羰基乙醇进行空白试验,用校准曲线把样品测定的净吸光度转换成羰基( $\mu\text{g}$ )。

试样溶液及空白溶液如出现浑浊现象,应过滤后再进行测定。 $\text{C}_{16}$ 以上高碳醇如有凝固现象,应加热融化后再进行测定。

### 5.11.5 结果计算

样品的羰值( $X$ )以微克每克表示( $\mu\text{g/g}$ ),按式(8)计算：

$$X = \frac{m_b}{m} \dots\dots\dots(8)$$

式中：

$m_b$  ——由标准曲线得到的羰基化合物的质量,单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$m$  ——称取样品的质量,单位为克(g)。

以两次平行测定结果的算术平均值修约至小数点后一位作为测定结果。

## 5.12 汞、铅、砷

按《化妆品安全技术规范》规定进行。



## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

#### 6.1.1 型式检验

型式检验项目包括第 4 章的全部项目,在下列情况下应进行型式检验:

- a) 当生产原料、工艺、设备、管理等方面(包括人员素质)有较大改变,可能影响产品质量时;
- b) 正常生产时,每三个月应进行一次型式检验;
- c) 长期停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家质量监督检验检疫机构提出进行型式检验时;
- f) 有客户提出对第 4 章中表 3 要求进行型式检验时。

#### 6.1.2 出厂检验

第 4 章中表 2 要求均为出厂检验项目。

### 6.2 组批与抽样规则

#### 6.2.1 组批

产品按批交付验收,一次交付的同一规格、同一批号的产品为一交付批。

产品应先由生产单位的质量检验部门按本标准检验,符合本标准并出具质量检验合格证书方可出厂。产品质量检验合格证书应包括:生产者名称、产品名称、商标、采用标准编号、批号、批量、等级、质量指标、生产日期等。

收货单位根据质量合格证书,在一个月内在按本标准取样验收或仲裁。

#### 6.2.2 取样

收货单位验收、仲裁检验所需的样品应根据产品批量大小,按表 4 确定样本大小,交收双方会同在交货地点从交付批中随机抽取样本单位。

表 4 批量和样本大小

单位为桶或袋或箱

批量	≤15	16~25	26~90	91~150	151~500	501~1 200	≥1 201
样本	2	3	5	8	13	20	32

采集液体样时用液体采样器自包装中心插入三分之二深处采集样品,采集固体样时用采样器自包装中心插入三分之二深处采集样品。从每个样本单位中抽取等量的样品,使总量不少于 0.5 kg,混匀后分成三份(固态的脂肪醇应熔融后混匀),分装于三个洁净的样品瓶内,加盖密封,贴上标签,并注明:样品名称、类型、等级、批号、生产单位、生产日期、采样日期、采样人。交收双方各持一份检验,第三份由交货方保存,备作仲裁检验用,保存期为一个月。

### 6.3 判定规则与复检

理化指标检验结果用修约值比较法判定产品合格或不合格,如有一项不合格时,可重新取两倍样本,对不合格项进行复检。如复检结果符合本标准规定,则判该批产品合格;如仍不合格,则判该批产品



不合格。

#### 6.4 仲裁

交收双方如对复验结果仍有争议时,可按本标准商请仲裁检验,仲裁结果为最终依据。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 标志

每件天然脂肪醇包装和所附的质量合格证上应有下列标志:

- a) 产品名称、商标、类型、等级和执行标准;
- b) 净含量和毛重;
- c) 生产批号或生产日期;
- d) 有防水、防潮等文字或标识;
- e) 生产者名称、地址、邮编和联系电话。

#### 7.2 包装

散装脂肪醇产品一般采用槽罐车或 ISO TANK 运输;包装脂肪醇产品一般用钢桶、复合塑料编织袋或纸箱,桶装产品桶口要密封、袋装或箱装产品封口良好。

收货单位有特殊要求时,由供需双方协商解决。

各种包装物应无破损,清洁无污染,包装后应封口良好。

十件包装的平均净含量不应少于标称质量。

#### 7.3 运输

脂肪醇运输时应有遮盖物,避免阳光直射,防雨防潮,轻装轻卸,避免损坏包装。

#### 7.4 贮存

脂肪醇应贮存于通风条件良好的仓库,注意防晒防潮,垛高以不超过支撑物的最大载荷为限。

产品在上述贮运条件且未启封的条件下,自生产之日起保质期为一年。

---







中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
天 然 脂 肪 醇  
GB/T 16451—2017

\*

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(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

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

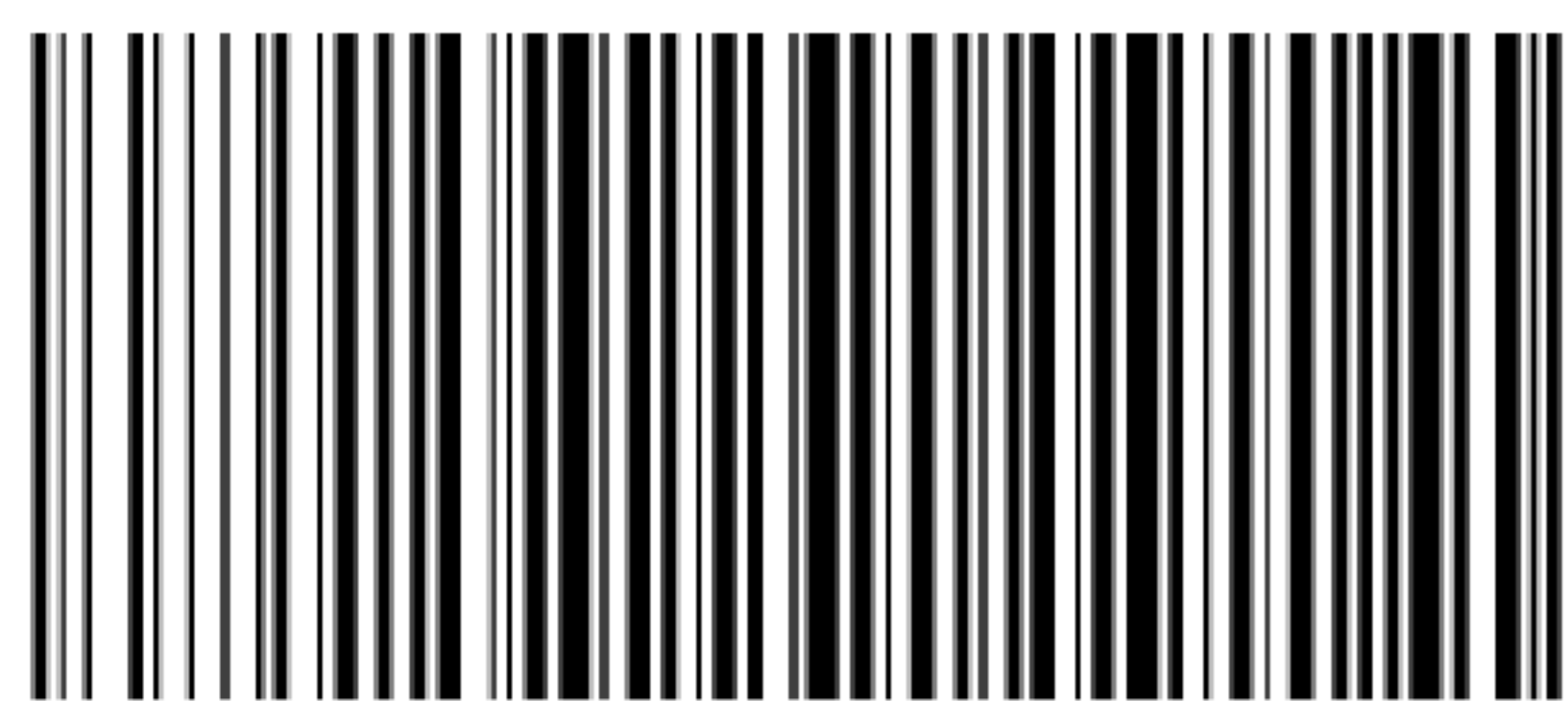
服务热线: 400-168-0010

2017年12月第一版

\*

书号: 155066·1-59561

版权专有 侵权必究



GB/T 16451—2017