



中华人民共和国国家标准

GB/T 15038—201X

代替 GB/T 15038-2006

葡萄酒、果酒通用分析方法

Analytical methods of wine and fruit wine

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 感官分析	1
4 理化分析	2
4.1 总糖	2
4.2 干浸出物	7
4.3 总酸	8
4.4 挥发酸	10
4.5 柠檬酸	12
4.6 二氧化碳	13
4.7 铁	14
4.8 铜	17
附录 A（资料性附录）葡萄糖、果糖、蔗糖的色谱图	20
附录 B（资料性附录）酒精度的测定	21
附录 C（资料性附录）干浸出物含量的测定	22
附录 D（资料性附录）游离二氧化硫的测定	23
附录 E（资料性附录）白藜芦醇的测定	25
附录 F（资料性附录）葡萄酒、山葡萄酒感官评定要求	27
附录 G（规范性附录）密度-总浸出物含量对照表	31

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 15038-2006《葡萄酒、果酒通用分析方法》。

本标准与GB/T 15038-2006相比主要有如下变化：

——增加了及修改总糖的测定方法，第一法为液相色谱法，第二法为酶法，第三法指示剂法，第四法电位滴定法。

——增加了二氧化碳的仪器测定方法。

——增加了酒精度的仪器测定方法（附录）。

——增加了干浸出物的仪器测定方法（附录）。

——修改了挥发酸的样品前处理测定方法，增加了电位滴定法。

——修改了白藜芦醇的测定方法（液相色谱法），删除了气相质谱法（附录）。

——将游离二氧化硫的测定方法放到附录方法中。

——删除了甲醇、总二氧化硫和抗坏血酸的测定方法。

本标准由中国轻工业联合会提出

本标准由全国酿酒标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 15038-1994，GB/T 15038-2006。

葡萄酒、果酒通用分析方法

1 范围

本标准规定了葡萄酒、果酒产品的分析方法。
本标准适用于葡萄酒、果酒产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，仅所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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所有试剂及制品的制备

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

3 感官分析

3.1 原理

感官分析系指评价员通过用口、眼、鼻等感觉器官检查产品的感官特性，即对葡萄酒、果酒产品的色泽、香气、滋味及典型性等感官特性进行检查与分析评定。

3.2 品酒

3.2.1 品尝杯

品尝杯见图 1。

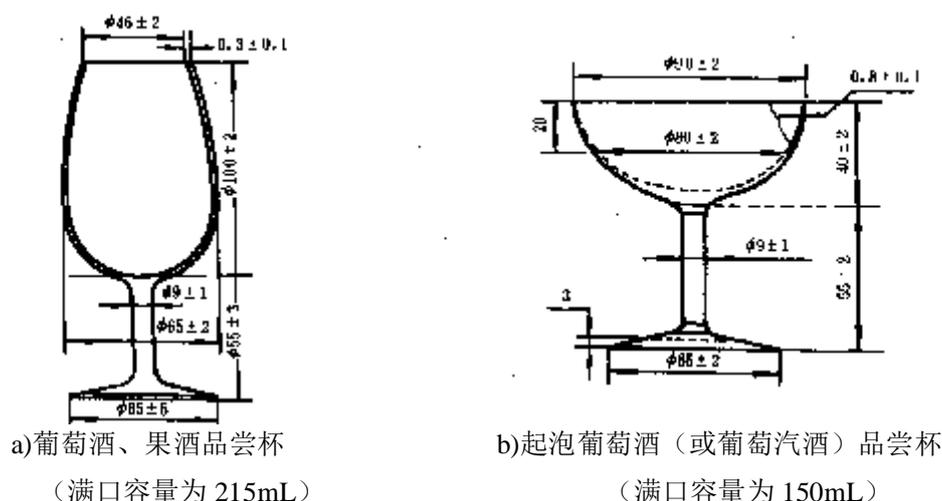


图 1 品尝杯

3.2.2 调温

调节酒的温度，使其达到：起泡葡萄酒 9°C~10°C；白葡萄酒 10°C~15°C；桃红葡萄酒 12°C~14°C；红葡萄酒、果酒 16°C~18°C；甜红葡萄酒、甜果酒 18°C~20°C。

其他特种葡萄酒可参照上述条件选择合适的温度范围，或在产品标准中自行规定。

3.2.3 倒酒

将调温后的酒瓶外部擦干净，小心开启瓶塞（盖），不使任何异物落入。将酒倒入洁净、干燥的品尝杯中，一般酒在杯中的高度为四分之一~三分之一，含气葡萄酒的高度为二分之一。

3.3 感官检查与评定

3.3.1 外观

在适宜光线（非直射阳光）下，以手持杯底或用手握住玻璃杯柱，举杯齐眉，用眼观察杯中酒的颜色、透明度与澄清程度，有无沉淀及悬浮物；含气葡萄酒要观察起泡情况，作好详细记录。

3.3.2 香气

先在静止状态下多次用鼻嗅香，然后将酒杯捧握手掌之中，使酒微微加温，并摇动酒杯，使杯中酒样分布于杯壁上。慢慢地将酒杯置于鼻孔下方，嗅闻其挥发香气，分辨果香、酒香或有否其他异香，写出评语。

3.3.3 滋味

喝入少量试样于口中，尽量均匀分布于味觉区，仔细品尝，有了明确印象后咽下，再体会口感后味，记录口感特征。

3.3.4 典型性

根据外观、香气、滋味的特点综合分析，评定其类型、风格及典型性的强弱程度，写出结论意见（或评分）。

4 理化分析

本方法中所用的水，在没有注明其他要求时，应符合 GB/T 6682-2008 中三级（含三级）以上水要求。所用试剂，在未注明其它规格时，均指分析纯（AR）。配制的“溶液”，除另有说明，均指水溶液。同一检测项目，有两个或两个以上分析方法时，实验室可根据各自条件选用，但以第一法为仲裁法。

4.1 总糖

4.1.1 液相色谱法

4.1.1.1 原理

试样经固相萃取柱净化后，经反相色谱柱分离，液相色谱-示差折光检测器测定，外标法定量。

4.1.1.2 试剂和材料

除另有说明外，水为GB/T 6682-2008规定的一级水。

4.1.1.2.1 乙腈：色谱纯。

4.1.1.2.2 甲醇：色谱纯。

4.1.1.2.3 葡萄糖：纯度≥99%。

4.1.1.2.4 果糖：纯度≥99%。

4.1.1.2.5 蔗糖：纯度≥99%。

4.1.1.2.6 C₁₈固相萃取柱（500 g/6 mL）。

4.1.1.2.7 糖混合标准储备液（20.0 g/L）：分别称取上述经过 96°C±2°C干燥 2 h 的果糖、葡萄糖、蔗糖各 1.0 g（精确至 1 mg），加水定容于 50 mL，置于 4°C冰箱密封，可贮藏一个月。

4.1.1.2.8 糖混合标准工作溶液：分别吸取糖混合标准储备液（4.1.1.2.7）0.50 mL、1.0 mL、2.0 mL、3.0 mL、5.0 mL 于 10 mL 容量瓶，加水定容，配制成 1.0 g/L、2.0 g/L、4.0 g/L、6.0 g/L、10.0 g/L 浓度标准溶液。

4.1.1.3 仪器和设备

4.1.1.3.1 高效液相色谱仪：配有示差折光检测器。

4.1.1.3.2 天平：感量 0.1 mg。

4.1.1.3.3 固相萃取装置。

4.1.1.4 分析步骤

4.1.1.4.1 试样前处理

依次用 10 mL 甲醇、10 mL 水活化 C₁₈ 固相萃取柱，取试样 10 mL，加入到 C₁₈ 固相萃取柱上，弃去前 4 mL 滤液，收集 2 mL 滤液过 0.22 μm 水相微孔滤膜，供液相色谱测定。

4.1.1.4.2 液相色谱参考条件

a) 色谱柱：氨基柱（4.6 mm×250 mm，5 μm）或采用同效果色谱柱；

b) 流动相：乙腈+水=76+24（体积比）；

c) 流速：0.8 mL/min；

d) 柱温：30℃；

e) 进样量：20 μL；

f) 检测器温度：40℃。

4.1.1.4.3 标准曲线的绘制

将糖混合标准工作溶液（4.1.1.2.8）按上述液相色谱参考条件测定，以各糖标准工作液的浓度为横坐标，以峰面积为纵坐标绘制标准曲线，根据各糖标准样品的保留时间，与待测样品中组分的保留时间进行定性，定性色谱图参见附录A。

当试样中糖含量超过方法线性范围，可用水稀释一定的倍数再进行测定。

4.1.1.4.4 试样测定

将 4.1.1.4.1 制备的试样注入高效液相色谱仪中，记录峰面积，从标准曲线中查得中各糖的浓度。

4.1.1.4.5 空白试验

除不加试样外，其它均按上述步骤进行。

4.1.1.5 结果计算

试样中葡萄糖、果糖和蔗糖的含量按式（1）计算，计算结果：

$$X_i = (c_i - c_0) \times n \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X_i—试样中各糖的含量，单位为克每升（g/L）；

c_i—待测液中各糖的含量，单位为克每升（g/L）；

c₀—空白中各糖的含量，单位为克每升（g/L）；

n—稀释倍数。

试样中总糖（葡萄糖+果糖）的含量按式（2）计算，计算结果：

$$X = X_1 + X_2 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X—试样中总糖（葡萄糖+果糖）含量，单位为克每升（g/L）；

X₁—试样中葡萄糖的含量，单位为克每升（g/L）；

X₂—试样中果糖的含量，单位为克每升（g/L）。

结果以两次测定值的算术平均值表示，计算结果保留至小数点后一位。

4.1.1.6 精密度

在重复条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 5%。

4.1.1.7 检出限

果糖、葡萄糖、蔗糖检出限分别为 0.10 g/L、0.16 g/L、0.16 g/L。

4.1.2 酶法

4.1.2.1 原理

葡萄糖和果糖在己糖激酶的作用下，被腺嘌呤核苷三磷酸（ATP）磷酸化，生成 6-磷酸葡萄糖，在葡萄糖-6-磷酸脱氢酶存在的情况下，6-磷酸葡萄糖被烟酰胺腺嘌呤二核苷酸（NADP）氧化成 6-磷酸葡萄糖酸。还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸（NADPH）的量与 6-磷酸葡萄糖的量存在对应的关系，也与试样中葡萄糖和果糖的量存在对应关系。NADPH 的量可根据它在 340 nm 条件下的吸光度的变化而测定。在反应的终点，6-磷酸果糖在磷酸葡萄糖异构酶的作用下转化为 6-磷酸葡萄糖，再与 NADP 反应生成 6-磷酸葡萄糖酸和 NADPH，然后对其进行测定。

4.1.2.2 试剂和溶液

4.1.2.2.1 复合酶溶液 A₁：己糖激酶（含量> 15 U/mL）和 NADP（含量> 1.5 mmol）的混合溶液，置于 4℃冰箱密封。

4.1.2.2.2 磷酸葡萄糖异构酶溶液 A₂：磷酸葡萄糖异构酶含量> 50 U/ml，置于 4℃冰箱密封。

4.1.2.2.3 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶混合液 B：含有 ATP 浓度> 15 mmol/L、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶浓度> 10 U/mL。

4.1.2.2.4 复合酶溶液 A₃：将复合酶溶液 A₁（4.1.2.2.1）和磷酸葡萄糖异构酶溶液 A₂（4.1.2.2.2）按照 4:1（体积比）混匀备用。

4.1.2.2.5 糖混合标准工作溶液：配制含有葡萄糖(3.0 g/L)、果糖(1.00 g/L)的混合标准工作溶液。

4.1.2.2.6 聚乙烯吡咯烷酮。

4.1.2.3 仪器和设备

4.1.2.3.1 分光光度计。

4.1.2.4 分析步骤

a) 准确吸取一定量的试样（含二氧化碳的试样超声除气）加水稀释，使待测液中葡萄糖和果糖各含量在 4.0 g/L 以内。

b) 标准溶液的测定：分别取 10 μL 糖混合标准工作溶液（4.2.2.2.5）、试样和水，加入到三个 1 cm 的微量比色皿中，再分别向三个比色皿中加入复合酶溶液 A₃（4.2.2.2.4），混匀后，室温或 37℃ 孵育 1 min，以去水作为参比调零，在波长为 340 nm 下分别测定糖标准溶液、试样和空白的测定吸光度(A₁)，然后再分别吸取葡萄糖-6-磷酸脱氢酶混合液 B（4.2.2.2.3）160 μL 到上述三个比色皿中混匀。室温或 37℃ 孵育约 15 min，在波长为 340 nm 下分别测定糖标准溶液、试样和空白的测定吸光度(A₂)。

c) 当采用不同大小的比色皿可以按照体积比调整试样和试剂的体积。

4.1.2.5 结果计算

试样中总糖的含量按式（3）计算：

$$X = \frac{\Delta A_{\text{样品}} \times c_{\text{标准品}} \times n}{\Delta A_{\text{标准品}}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta A_{\text{样品}} = (A_{2\text{样品}} - 0.84 \times A_{1\text{样品}}) - (A_{2\text{试剂空白}} - 0.84 \times A_{1\text{试剂空白}}) \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta A_{\text{标准品}} = (A_{2\text{标准品}} - 0.84 \times A_{1\text{标准品}}) - (A_{2\text{试剂空白}} - 0.84 \times A_{1\text{试剂空白}}) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

X——试样中总糖（果糖+葡萄糖）的含量，单位为克每升（g/L）；

$\Delta A_{\text{样品}}$ ——试样和试剂空白的吸光度差值；

$\Delta A_{\text{标准品}}$ ——标准品和试剂空白的吸光度差值；

$C_{\text{标准品}}$ ——标准品糖（果糖+葡萄糖）的浓度，单位为克每升（g/L）；

n ——稀释倍数。

结果以两次测定值的算术平均值表示，计算结果保留至小数点后一位。

4.1.2.6 检出限

果糖和葡萄糖检出限为 0.01 g/L。

4.1.2.7 精确度：

在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算数平均值的 5%。

4.1.3 指示剂法（总还原性物质）

4.1.3.1 原理

用中性乙酸铅将试样进行澄清处理，费林溶液与还原糖共沸，在碱性溶液中将铜离子还原成亚铜离子，亚铜离子可将 I 还原为 I₂，之后由硫代硫酸钠溶液滴定生成的 I₂，颜色变化的突跃点为滴定终点，根据硫代硫酸钠溶液的使用量计算试样中总糖的含量。

4.1.3.2 试剂和溶液

4.1.3.2.1 硫代硫酸钠溶液[c(Na₂S₂O₃·5H₂O)=0.1 mol/L]：按照 GB/T 601 配制。

4.1.3.2.2 淀粉指示液（5 g/L）：将 5 g 淀粉加入到 500 mL 水中，搅拌、加热至沸腾并保持 10 min 后，加入 200 g 氯化钠，待冷却后加水定容至 1000 mL。

4.1.3.2.3 费林溶液

a) 费林溶液 I：称取 34.7 g 硫酸铜，用水溶解并定容至 500 mL。

b) 费林溶液 II：称取 173 g 酒石酸钠和 50 g 氢氧化钠，用水溶解并定容至 500 mL。

4.1.3.2.4 碘化钾溶液（200 g/L）：称取 50 g 碘化钾，用水溶解并定容至 250 mL。

4.1.3.2.5 硫酸溶液（1+5，体积比）：按 1：5（体积比）的比例用水稀释浓硫酸。

4.1.3.2.6 盐酸溶液（6 mol/L）：按 1：1（体积比）的比例用水稀释浓盐酸。

4.1.3.2.7 氢氧化钠溶液：称取 50 g 氢氧化钠，用水溶解并定容 100 mL。

4.1.3.2.8 中性乙酸铅（近饱和）溶液（500g/L）：称取中性乙酸铅（Pb(CH₃COO)₂·3H₂O）250 g，加沸水至 500 mL，搅拌至全部溶解。

4.1.3.2.9 磷酸氢二钠溶液(70 g/L)：称取 70 g 磷酸氢二钠，用水溶解并定容至 1000 mL。

4.1.3.2.10 葡萄糖标准溶液（2.5 g/L）：称取在 105℃~110℃烘箱内烘干 3 h 并在干燥箱中冷却的无水葡萄糖 2.5 g（精确到 1 mg），用水溶解并定容至 1000 mL。

4.1.3.3 仪器与材料

4.1.3.3.1 25 mL 滴定管。

4.1.3.3.2 电炉。

4.1.3.3.3 恒温水浴：精度 ± 1℃。

4.1.3.4 分析步骤

4.1.3.4.1 葡萄糖标准的滴定：

准确吸取 10 mL 葡萄糖标准溶液（4.1.3.2.10）、5 mL 费林溶液 I、II（4.1.3.2.3）于 150 ml 三角瓶中，加入 20 mL 水，煮沸 2 min，冷却后，加入 10 mL 碘化钾溶液（4.1.3.2.4）、5 mL 硫酸溶液（4.1.3.2.5），用硫代硫酸钠溶液（4.1.3.2.1）进行滴定，滴定至溶液颜色逐渐变为淡黄色时，滴定接近终点，加入 1 mL 淀粉指示液（4.1.3.2.2）为暗淡灰色，继续滴定至该颜色消失，记录的消耗体积 V₁。

4.1.3.4.2 试样前处理

准确吸取试样（干型、半干型试样吸取 50 ml，半甜型、甜型试样吸取 2 mL~10 mL）于 100 mL 容量瓶中，加水至 50 mL 混匀，然后加入 2 mL 中性乙酸铅（4.1.3.2.8）摇匀，静止 5 min 后加入 3 mL 磷酸氢二钠溶液（4.1.3.2.9）摇匀，用水定容至 100 mL，放置至试样澄清。

4.1.3.4.3 试样的滴定

准确吸取 10 mL 上述试样上清液于三角瓶，加入 5 mL 盐酸溶液（4.1.3.2.6）、5 mL 水，（68℃±1℃）水浴 15 min，冷却后，用氢氧化钠溶液（4.1.3.2.7）调至 pH=6~8，然后准确加入费林溶液 I、II 各 5 mL，煮沸 2 min，冷却后，加入 10 mL 碘化钾溶液，加入 5 mL 硫酸溶液（4.1.3.2.5），用硫代硫酸钠标准溶液（4.1.3.2.1）进行滴定，溶液颜色逐渐变为淡黄色时，滴定接近终点，加入 1 mL 淀粉指示液为暗淡灰色，继续滴定至该颜色消失，记录的消耗体积 V_2 。

4.1.3.4.4 空白实验

准确吸取费林溶液 I、II（4.1.3.2.3）各 5 mL 于 150 ml 三角瓶中，加 35 mL 水，煮沸 2 min，冷却后，加入 10 mL 碘化钾溶液（4.1.3.2.4），加入 5 mL 硫酸溶液（4.1.3.2.5），用硫代硫酸钠溶液（4.1.3.2.1）进行滴定，溶液颜色逐渐变为淡黄色时，滴定接近终点，加入 1 mL 淀粉指示液为暗淡灰色，继续滴定至该颜色消失，记录的消耗体积 V_0 。

4.1.3.5 结果计算

试样中总糖含量按式（6）计算：

$$X = \frac{V_0 - V_2}{V_0 - V_1} \times c \times n \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- X——试样中总糖（总还原性物质）含量，单位为克每升（g/L）；
- V_0 ——空白试验时，消耗硫代硫酸钠溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V_1 ——葡萄糖标准溶液测定时，消耗硫代硫酸钠溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V_2 ——试样测定时，消耗硫代硫酸钠溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- c——葡萄糖标准溶液的含量，单位为克每升（g/L）；
- n——试样稀释倍数。

结果以两次测定值的算术平均值表示。计算结果保留至小数点后一位。

4.1.3.6 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得超过算术平均值5%。

4.1.4 电位滴定法（总还原性物质）

4.1.4.1 原理

用中性乙酸铅将试样进行澄清处理，费林溶液与还原糖共沸，在碱性溶液中将铜离子还原成亚铜离子，亚铜离子可将 I⁻ 还原为 I₂，之后由硫代硫酸钠溶液滴定生成的 I₂，用氧化还原电极测出氧化还原反应中电动势的变化，电动势变化斜率最大时为反应终点，根据硫代硫酸钠溶液的使用量计算试样中总糖的含量。

4.1.4.2 试剂和溶液

同 4.1.3.2。

4.1.4.3 仪器

- 4.1.4.3.1 电位滴定仪(配加液器、磁力搅拌)。
- 4.1.4.3.2 复合铂电极。
- 4.1.4.3.3 恒温水浴锅。
- 4.1.4.3.4 电炉。

4.1.4.4 分析步骤

4.1.4.4.1 葡萄糖标准的滴定

准确吸取 10 mL 葡萄糖标准溶液（4.1.3.2.10）、5 mL 费林溶液 I、II（4.1.3.2.3）于 150 ml 三角瓶

中,加入 20 mL 水,煮沸 2 min,冷却后,然后加入 10 mL 碘化钾溶液(4.1.3.2.4)、5 mL 硫酸溶液(4.1.3.2.5),立即用全自动电位滴定仪滴定,滴定液为硫代硫酸钠溶液(4.1.3.2.1),电动势变化斜率最大时为反应终点,记录硫代硫酸钠溶液的消耗体积 V_1 。

4.1.4.4.2 试样前处理

同 4.1.4.3.2

4.1.4.4.3 试样的滴定

准确吸取 10 mL 上述试样上清液于烧杯中,加入 5 mL 盐酸溶液(4.1.3.2.6),加入 5 mL 水,68°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) 水浴 15 min,冷却后,用氢氧化钠溶液(4.1.3.2.7)调至 pH=6~8,然后准确加入费林溶液 I、II 各 5 mL,煮沸 2 min,冷却后,然后加入 10 mL 碘化钾溶液(4.1.3.2.4)、5 mL 硫酸溶液(4.1.3.2.5),立即用全自动电位滴定仪滴定,滴定液为硫代硫酸钠溶液(4.1.3.2.1),记录硫代硫酸钠溶液的消耗体积 V_2 。

4.1.4.4.4 空白实验

准确吸取费林溶液 I、II(4.1.3.2.3)各 5 mL 于 150 mL 三角瓶中,加 35 mL 水,煮沸 2 min,冷却后,加入 10 mL 碘化钾溶液(4.1.3.2.4),加入 5 mL 硫酸溶液(4.1.3.2.5),立即用电位滴定仪滴定,滴定液为硫代硫酸钠溶液(4.1.3.2.1),电动势变化斜率最大时为反应终点,记录硫代硫酸钠溶液消耗体积 V_0 。

4.1.4.5 结果计算

试样中总糖含量按式(7)计算:

$$X = \frac{V_0 - V_2}{V_0 - V_1} \times c \times n \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- X——试样中总糖(总还原性物质)含量,单位为克每升(g/L);
- V_0 ——空白试验时,消耗硫代硫酸钠溶液的体积,单位为毫升(mL);
- V_1 ——葡萄糖标准溶液测定时,消耗硫代硫酸钠溶液的体积,单位为毫升(mL);
- V_2 ——试样测定时,消耗硫代硫酸钠溶液的体积,单位为毫升(mL);
- c——葡萄糖标准溶液的含量,单位为克每升(g/L);
- n——试样稀释倍数。

结果以两次测定值的算术平均值表示,计算结果保留至小数点后一位。

4.1.4.6 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得超过算术平均值5%。

4.2 干浸出物

4.2.1 理化法

4.2.1.1 原理

用密度瓶法测定试样或蒸出酒精后的试样的密度,然后用其密度值查附录 G,求得总浸出物的含量。再从中减去总糖的含量,即得干浸出物的含量。

4.2.1.2 仪器

4.2.1.2.1 瓷蒸发皿: 200 mL。

4.2.1.2.2 恒温水浴: 精度 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

4.2.1.2.3 附温度计密度瓶: 25 mL 或 50 mL。

4.2.1.3 试样的制备

用 100 mL 容量瓶量取 100 mL 试样(液温 20°C),倒入 200 mL 瓷蒸发皿中,于水浴上蒸发至约为

原体积的三分之一取下，冷却后，将残液小心地移入原容量瓶中，用水多次荡洗蒸发皿，洗液并入容量瓶中，于 20℃用水定容至刻度。

4.2.1.4 分析步骤

4.2.1.4.1 蒸馏水质量的测定

a) 将密度瓶洗净并干燥，带温度计和侧孔罩称量。重复干燥和称量，直至恒重 (m)。

b) 取下温度计，将煮沸冷却至 15℃左右的蒸馏水注满恒重的密度瓶，插上带温度计的瓶塞（瓶中不得有气泡），立即浸入(20.0±0.1)℃的恒温水浴中，待内容物温度达 20℃，并保持 20 min 不变后，用滤纸吸去侧管溢出的液体，使侧管中的液面与侧管管口齐平，立即盖好侧孔罩，取出密度瓶，用滤纸擦干瓶壁上的水，立即称量 (m_1)。

4.2.1.4.2 试样质量的测量

a) 将密度瓶中的水倒出，先用 4.2.1.3 制备的试样反复冲洗密度瓶 3 次~5 次，然后装满，按 4.2.1.4.1b 同样操作，称量(m_2)。利用 4.2.1.5 公式(8)计算出 4.2.3.1 制备的脱醇试样 20℃时的密度 ρ_1 。以 $\rho_1 \times 1.00180$ 的值，查附录 G，得出总浸出物含量 (g/L)。

b) 直接吸取未经处理的试样，按 4.2.1.4.2a 同样操作，并按 4.2.1.5 公式(8)计算出该试样 20℃时的密度 ρ_B 。按公式(10)计算出脱醇样品 20℃时的密度 ρ_2 ，以 ρ_2 查附录 G，得出总浸出物含量 (g/L)。

4.2.1.5 结果计算

4.2.1.3制备的试样或未处理试样在20℃时的密度按式(8)计算

$$\rho_1 = \frac{m_2 - m + A}{m_1 - m + A} \times \rho_0 \dots\dots\dots(8)$$

空气浮力校正值按式(9)计算

$$A = \rho_a \times \frac{m_1 - m}{997.0} \dots\dots\dots(9)$$

脱醇试样20℃时的密度按式(10)计算

$$\rho_2 = 1.00180(\rho_B - \rho) + 1000 \dots\dots\dots(10)$$

式中：

ρ_1 ——4.2.1.3 制备的试样在 20℃时的密度，单位为克每升 (g/L)；

m ——密度瓶的质量，单位为克 (g)；

m_1 ——20℃时密度瓶与水的质量，单位为克 (g)；

m_2 ——20℃时密度瓶与试样的质量，单位为克 (g)；

ρ_0 ——20℃时蒸馏水的密度 (998.20 g/L)；

A ——空气浮力校正值；

ρ_a ——干燥空气在 20℃、1013.25 hPa 时的密度值 (≈ 1.2 g/L)；

997.0——在 20℃时蒸馏水与干燥空气密度值之差，单位为克每升 (g/L)。

ρ_2 ——脱醇试样 20℃时的密度，单位为克每升 (g/L)；

ρ_B ——含醇试样 20℃时的密度，单位为克每升 (g/L)；

ρ ——与含醇试样含有同样酒精度的酒精水溶液在 20℃时的密度，单位为克每升 (g/L)。

结果以两次测定值的算术平均值表示，计算结果保留至小数点后一位。

4.2.1.6 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得超过算术平均值的2%。

4.3 总酸

4.3.1 电位滴定法

4.3.1.1 原理

利用酸碱中和原理，用氢氧化钠标准滴定溶液直接滴定试样中的有机酸，以 pH=8.2 为电位滴定终点，根据消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，计算试样的总酸含量。

4.3.1.2 试剂和溶液

4.3.1.2.1 氢氧化钠标准滴定溶液[c(NaOH)=0.05 mol/L]：按 GB/T 601 配制与标定，并准确稀释。

4.3.1.2.2 酚酞指示液（10 g/L）：按 GB/T 603 配制。

4.3.1.3 仪器

4.3.1.3.1 自动电位滴定仪（或酸度计）：精度 0.01pH，带磁力搅拌器。

4.3.1.3.2 恒温水浴：精度 ±1°C，带振荡装置。

4.3.1.4 试样的制备

吸取约 60 mL 试样于 100 mL 锥形瓶中，将锥形瓶置于 40°C ± 0.1°C 振荡水浴中恒温 30 min，取出，冷却至室温。

注：试样的制备只针对含气产品，目的是排除二氧化碳。

4.3.1.5 分析步骤

4.3.1.5.1 按仪器使用说明书校正仪器。

4.3.1.5.2 测定

吸取 4.3.1.4 制备的试样 10.00 mL（液温 20°C）于 100 mL 烧杯中，加 50 mL 水，插入电极，放入一枚转子，置于磁力搅拌器上，开始搅拌，用氢氧化钠标准滴定溶液（4.3.1.2.1）滴定，开始时滴定速度可稍快，当试样 pH=7.0 后，以动态滴定速度滴定直至 pH=8.2 为其终点，记录消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积。同时做空白试验。

4.3.1.6 结果计算

试样中总酸的含量按式（11）计算。

$$X = \frac{c \times (V_1 - V_0) \times 75}{V_2} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

X ---- 试样中总酸的含量（以酒石酸计），单位为克每升（g/L）；

c ---- 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

V₀ ---- 空白试验消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

V₁ ---- 试样滴定时消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

V₂ ---- 吸取试样的体积，单位为毫升（mL）；

75 ---- 以酒石酸计的系数。

结果以两次测定值的算术平均值表示，计算结果保留至小数点后一位。

4.3.1.7 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得超过算术平均值的 5%。

4.3.2 指示剂法

4.3.2.1 原理

利用酸碱滴定原理，以酚酞作指示剂，用碱标准溶液滴定，根据碱的用量计算总酸含量。

4.3.2.2 试剂和溶液

同 4.3.1.2。

4.3.2.3 分析步骤

吸取试样 2~25 mL（液温 20°C，取样量可根据酒的颜色深浅而增减），置于 250 mL 锥形瓶中，加

水 50 mL，同时加入 2 滴酚酞指示液，摇匀后，立即用氢氧化钠标准滴定溶液（4.3.1.2.1）滴定至终点，并保持 30 s 内不变色，记录消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积（ V_1 ），同时做空白试验。

4.3.2.4 结果计算

同 4.3.1.6。

4.3.2.5 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得超过算术平均值的 5%。

4.4 挥发酸

4.4.1 指示剂法

4.4.1.1 原理

以蒸馏的方式蒸出试样中的低沸点酸类即挥发酸，用碱标准溶液进行滴定，再测定游离二氧化硫和结合二氧化硫，通过计算与修正，得出试样中挥发酸的总量。

4.4.1.2 试剂与溶液

4.4.1.2.1 氢氧化钠标准滴定溶液[$c(\text{NaOH})=0.05 \text{ mol/L}$]：按 GB/T 601 配制与标定，并准确稀释。

4.4.1.2.2 酚酞指示液（10 g/L）：按 GB/T 603 配制。

4.4.1.2.3 盐酸溶液：按照 1：3（体积比）将 37%（体积分数）的浓盐酸用水稀释。

4.4.1.2.4 碘标准滴定溶液[$c(\frac{1}{2} \text{I}_2)=0.005 \text{ mol/L}$]：按 GB/T 601 配制与标定，并准确稀释。

4.4.1.2.5 碘化钾。

4.4.1.2.6 淀粉指示液（5 g/L）：同 4.1.3.2.2。

4.4.1.2.7 硼酸钠饱和溶液：称取 5 g 硼酸钠（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）溶于 100 mL 热水中，冷却备用。

4.4.1.2.8 氢氧化钙溶液（12%，质量分数）：称取 12.0 g 氢氧化钙于烧杯中，加水至 100 g，混匀呈乳浊液。

4.4.1.2.9 消泡剂溶液

4.4.1.3 仪器和设备

玻璃蒸馏装置或全自动快速蒸馏器。

4.4.1.4 分析步骤

4.4.1.4.1 试样蒸馏

蒸馏方式一：安装好玻璃蒸馏装置，吸取 10 mL 试样（液温 20 °C）在玻璃蒸馏装置上进行蒸馏，收集 250 mL 馏出液。

或蒸馏方式二：吸取 20 mL 试样（液温 20 °C）于全自动快速蒸馏器上，进行蒸馏，收集 250 mL 馏出液。

4.4.1.4.2 试样测定

在馏出液中立即加入 2 滴酚酞指示液（4.4.1.2.2），用氢氧化钠标准滴定溶液（4.4.1.2.1）滴定至粉红色，30 s 内不变色即为终点，记下消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积。

4.4.1.4.3 游离二氧化硫测定

于上述溶液中加入 1 滴盐酸溶液（4.4.1.2.3）酸化，加 2 mL 淀粉指示液（4.4.1.2.6）和几粒碘化钾（4.4.1.2.5），混匀后用碘标准滴定溶液（4.4.1.2.4）滴定，记录碘标准滴定溶液消耗的体积。

4.4.1.4.4 结合二氧化硫测定

在上述溶液中加入硼酸钠饱和溶液（4.4.1.2.7），至溶液显粉红色，继续用碘标准滴定溶液滴定，至溶液呈蓝色，得到碘标准滴定溶液消耗的体积。

4.4.1.5 结果计算

试样中实测挥发酸的含量按式（12）计算。

$$X = \frac{c \times (V_1 - V_0) \times 60}{V_2} \dots\dots\dots (12)$$

式中：

- X₁ ---- 试样中实测挥发酸的含量（以乙酸计），单位为克每升（g/L）；
- c ---- 氢氧化钠标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- V₁ ---- 消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₀ ---- 消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₂ ---- 吸取试样的体积，单位为毫升（mL）；
- 60.0 ---- 以乙酸计的系数。

若挥发酸含量接近或超过理化指标时，则需要进行修正。修正时，按式（13）换算：

$$X = X_1 - \frac{c_2 \times V_2 \times 32 \times 1.875}{V} - \frac{c_2 \times V_3 \times 32 \times 0.9375}{V} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

- X ---- 试样中挥发酸含量（以乙酸计），单位为克每升（g/L）；
- X₁ ---- 实测挥发酸含量（以乙酸计），单位为克每升（g/L）；
- c₂ ---- 碘标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- V₂ ---- 测定游离二氧化硫消耗碘标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₃ ---- 测定结合二氧化硫消耗碘标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V ---- 吸取试样的体积，单位为毫升（mL）；
- 32 ---- 二氧化硫的计算系数；
- 1.875 ---- 1 g 游离二氧化硫相当于乙酸的质量，单位为克（g）；
- 0.9375 ---- 1 g 结合二氧化硫相当于乙酸的质量，单位为克（g）。

若挥发酸含量接近或超过理化指标时，还应扣除山梨酸的影响，按照每 100 mg 山梨酸相当于 0.053 g 乙酸进行计算。山梨酸含量按照相应的标准方法进行检测。

结果以两次测定值的算术平均值表示。计算结果保留至小数点后一位。

4.4.1.6 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得超过算术平均值的 5%。

4.4.2 电位滴定法

4.4.2.1 原理

以蒸馏的方式蒸出试样中的低沸点酸类即挥发酸，利用酸碱中和原理，用碱标准溶液滴定馏出液，以 pH=8.2 为电位滴定终点，根据消耗碱标准滴定溶液的体积，计算试样的挥发酸含量，再测定游离二氧化硫和结合二氧化硫，通过计算与修正，得出试样中挥发酸的总量。

4.4.2.2 试剂和材料

同4.4.1.2。

4.4.2.3 仪器

4.4.2.3.1 自动电位测定仪（或酸度计）：精度 0.01pH，附电磁搅拌器。

4.4.2.3.2 蒸馏装置。

4.4.2.4 分析步骤

4.4.2.4.1 按仪器使用说明书校正仪器。

4.4.2.4.2 样品蒸馏

同 4.4.1.4.1

4.4.2.4.3 试样测定

在馏出液中插入电极，放入一枚转子，置于电磁搅拌器上开始搅拌，用氢氧化钠标准滴定溶液（4.3.1.2.1）滴定，开始时滴定速度可稍快，当试样 pH=7.0 后，以动态滴定速度滴定直至 pH=8.2 为其终点，记录消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积。同时做空白试验。

4.4.2.5 结果计算

同 4.4.1.5。

4.4.2.6 精密度

同 4.4.1.6。

4.5 柠檬酸

4.5.1 原理

试样用水稀释后，经反相色谱柱分离，液相色谱-紫外检测器测定，外标法定量。

4.5.2 试剂和材料

除另有说明外，水为 GB/T 6682-2008 规定的一级水。

4.5.2.1 磷酸。

4.5.2.2 氢氧化钠溶液 [$c(\text{NaOH})=0.01\text{mol/L}$]：按 GB/T 601 配制，并准确稀释。

4.5.2.3 磷酸二氢钠水溶液 (0.02 mol/L)：称取 2.72 g 磷酸二氢钠，用水溶解并定容至 1000 mL，用磷酸（4.5.2.1）调至 pH 2.9，经 0.45 μm 微孔滤膜过滤。

4.5.2.4 无水柠檬酸：纯度 $\geq 99\%$ 。

4.5.2.5 柠檬酸储备溶液 (1.0 g/L)：称取无水柠檬酸（4.5.2.4）0.05 g（精确至 1 mg），用氢氧化钠溶液（4.5.2.2）溶解并定容至 50 mL，配制成的标准储备液于 0°C~4°C 低温冰箱密封保存。

4.5.2.6 柠檬酸系列标准工作液：将柠檬酸储备溶液（4.5.2.5）用氢氧化钠溶液（4.5.2.2）稀释成浓度分别为 0.05、0.10、0.20、0.40、0.80 g/L 的标准系列溶液。

4.5.3 仪器

4.5.3.1 高效液相色谱仪：配有紫外检测器。

4.5.3.2 色谱分离柱： C_{18} 色谱柱（4.6 mm \times 250 mm，5 μm ）或采用同效果色谱柱；

4.5.3.3 进样量：10 μL 。

4.5.3.4 分析天平：感量 0.1 mg。

4.5.4 分析步骤

4.5.4.1 试样的制备

准确吸取 10.00 mL 试样（液温 20°C），用水定容至 100 mL，经 0.45 μm 微孔滤膜过滤后，备用。

4.5.4.2 测定

4.5.4.2.1 色谱条件

a) 柱温：室温。

b) 流动相：磷酸二氢钠溶液（0.02 mol/L）。

B) 流速：1.0 mL/min。

C) 检测波长：214 nm。

D) 进样量：10 μL 。

4.5.4.2.2 标准曲线

将柠檬酸标准系列溶液（4.5.2.6）分别进样后，以标样浓度对峰面积作标准曲线。

4.5.4.2.3 将 4.5.4.1 制备的试样进样。根据标准品的保留时间定性试样中柠檬酸的色谱峰。根据试样的峰面积，查标准曲线得出柠檬酸含量。

4.5.5 结果计算

试样中柠檬酸的含量按式(14)计算

$$X = c \times n \dots\dots\dots (14)$$

式中:

X——试样中柠檬酸的含量,单位为克每升(g/L);

c——从标准曲线求得测定溶液中柠檬酸的含量,单位为克每升(g/L);

n——试样的稀释倍数。

结果以两次测定值的算术平均值表示,计算结果保留至小数点后一位。

4.5.6 精密度

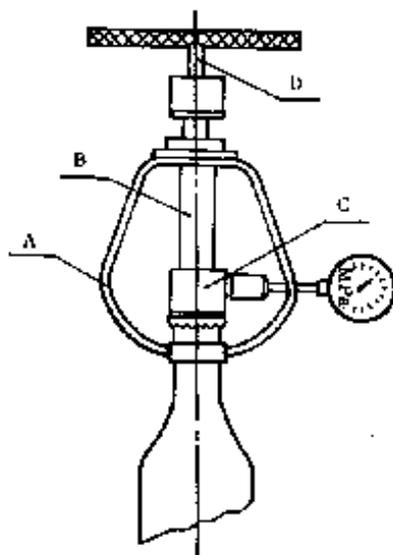
在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的5%。

4.6 二氧化碳

4.6.1 压力测定器法

4.6.1.1 仪器

压力测定器见图2



A—三爪; B—螺杆; C—采气罩; D—直柄麻花钻

图2 压力测定器

4.6.1.2 分析步骤

4.6.1.2.1 调温:将被测试样在20°C水浴(或恒温箱)中保温2h。

4.6.1.2.2 测量:将仪器的三爪(A)套在酒瓶的颈上,调节螺杆(B)使采气罩(C)与瓶盖密合。将直柄麻花钻(D)插入,密封。手持麻花钻柄,向下旋转,将瓶盖(软木塞)钻透,摇动酒瓶,待压力表指针稳定后,记录其压力。

计算结果保留至小数点后两位。

4.6.1.3 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得超过算术平均值的10%。

4.6.2 二氧化碳分析仪法

4.6.2.1 原理

使用过压方式,将含气产品直接压入二氧化碳分析仪的测量池,确保进样过程中二氧化碳不损失。

通过测量池内置的压力和温度传感器，测量试样的压力和温度，并通过多体积膨胀法去除试样中溶解的非二氧化碳气体的影响。基于亨利定律，仪器自动计算出二氧化碳的浓度。

4.6.2.2 仪器

4.6.2.2.1 二氧化碳分析仪

4.6.2.2.2 过压进样装置

4.6.2.3 分析步骤

4.6.2.3.1 试样制备

将酒瓶摇晃，使二氧化碳在气液之间达到平衡。

4.6.2.3.2 仪器检查

按分析系统的使用说明，使用去离子水或二次蒸馏水对二氧化碳分析仪进行检查，在 0 ± 0.05 vol 范围内，即可开始测量，将试样过压导入测量池后进行测定。仪器自动显示并保存二氧化碳的浓度。

4.6.2.4 结果计算

20°C下，以帕斯卡为单位的压力值 P ，可通过公式（15）计算：

$$P = \frac{Q}{1.951 \times 10^{-5} \times (0.86 - 0.01A) \times (1 - 0.00144S)} - P_{atm} \quad \dots\dots (15)$$

式中：

Q —试样中二氧化碳的含量，单位为克每升（g/L）；

A —试样中酒精的浓度，单位为体积百分数（% vol）；

S —试样中糖的浓度，单位为克每升（g/L）；

P_{atm} —以帕斯卡为单位的大气压力值（Pa）；

计算结果保留至小数点后两位。

4.6.2.5 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得超过算数平均值的 10%。

4.7 铁

4.7.1 原子吸收分光光度法

4.7.1.1 原理

将处理后的试样导入原子吸收分光光度计中，在乙炔-空气火焰中，试样中的铁被原子化，基态原子铁吸收特征波长（248.3 nm）的光，吸收量的大小与试样中铁原子浓度成正比，测其吸光度，求得铁含量。

4.7.1.2 试剂和溶液

4.7.1.2.1 硝酸溶液（0.5%，质量分数）：量取 8 mL 硝酸，用水稀释至 1000 mL。

4.7.1.2.2 铁标准贮备液（1 mL 溶液含有 0.1 mg 铁）：按 GB/T 602 配制。

4.7.1.2.3 铁标准使用液（1 mL 溶液含有 10 μg 铁）：吸取 10.00 mL 铁标准贮备液于 100 mL 容量瓶中，用硝酸溶液（4.7.1.2.1）稀释至刻度。

4.7.1.2.4 铁标准系列：吸取铁标准使用液（4.7.1.2.3）0.00、1.00、2.00、4.00、5.00 mL 分别于 5 个 100 mL 容量瓶中，用硝酸溶液（4.7.1.2.1）稀释至刻度，混匀。该系列用于标准工作曲线的绘制。

4.7.1.3 仪器

原子吸收分光光度计：备有铁空心阴极灯。

4.7.1.4 试样的制备

用硝酸溶液（4.7.1.2.1）准确稀释试样至 5~10 倍，摇匀，备用。

4.7.1.5 分析步骤

4.7.1.5.1 标准工作曲线的绘制：置仪器于合适的工作状态，调波长至 248.3 nm，导入标准系列溶液（4.7.1.2.4），以零管调零，分别测定其吸光度。以铁的含量对应吸光度绘制标准工作曲线（或者建立回归方程）。

4.7.1.5.2 试样的测定：将试样导入仪器，测其吸光度，然后根据吸光度在标准曲线上查得铁的含量（或带入回归方程计算）。

4.7.1.6 结果计算

试样中铁的含量按式（16）计算

$$X=A \times n \dots \dots \dots (16)$$

式中：

X——试样中铁的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

A——试样中铁的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

n——试样稀释倍数。

所得结果表示至一位小数。

4.7.1.7 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得超过算术平均值的 10%。

4.7.2 邻菲罗啉比色法

4.7.2.1 原理

试样经处理后，试样中的三价铁在酸性条件下被盐酸羟胺还原成二价铁，二价铁与邻菲罗啉作用生成红色螯合物，其颜色的深度与铁含量成正比，用分光光度法进行铁的测定。

4.7.2.2 试剂和溶液

4.7.2.2.1 浓硫酸。

4.7.2.2.2 过氧化氢溶液（30%，质量分数）。

4.7.2.2.3 氨水（25%~28%，质量分数）。

4.7.2.2.4 盐酸羟胺溶液（100 g/L）：称取 100 g 盐酸羟胺，用水溶解并定容至 1000 mL，于棕色瓶中低温贮存。

4.7.2.2.5 盐酸溶液（1+1）。

4.7.2.2.6 乙酸-乙酸钠溶液（pH=4.8）：称取 272 g 乙酸钠（ $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ），溶解于 500 mL 水中，加 200 mL 冰乙酸，加水稀释至 1000 mL。

4.7.2.2.7 1,10-菲罗啉溶液（2 g/L）：按 GB/T 603 配制。

4.7.2.2.8 铁标准贮备液（1 mL 溶液含有 0.1 mg 铁）：同 4.7.1.2.2。

4.7.2.2.9 铁标准使用液（1 mL 溶液含有 10 μg 铁）：同 4.7.1.2.3。

4.7.2.2.10 铁标准系列：吸取铁标准使用液 0.00、0.20、0.40、0.80、1.00、1.40 mL 分别于 6 支 25 mL 比色管中，补加水至 10 mL，加 5 mL 乙酸-乙酸钠溶液（4.7.2.2.6）（调 pH 至 3~5）、1 mL 盐酸羟胺溶液（4.7.2.2.4），摇匀，放置 5 min 后，再加入 1 mL 1,10-菲罗啉溶液（4.7.2.2.7），然后补加水至刻度，摇匀，放置 30 min，备用。

4.7.2.3 仪器

4.7.2.3.1 分光光度计。

4.7.2.3.2 高温电炉：（ 550 ± 25 ） $^{\circ}\text{C}$ 。

4.7.2.3.3 瓷蒸发皿：100 mL。

4.7.2.4 试样的制备

4.7.2.4.1 干法消化：准确吸取 25.00 mL 试样（V）于蒸发皿中，在水浴上蒸干，置于电炉上小心炭化，然后移入（ 550 ± 25 ） $^{\circ}\text{C}$ 高温电炉中灼烧，灰化至残渣呈白色，取出，加入 10 mL 盐酸溶液溶解，

在水浴上蒸至约 2 mL，再加入 5 mL 水，加热煮沸后，移入 50 mL 容量瓶中，用水洗涤蒸发皿，洗液并入容量瓶，加水稀释至刻度 (V_1)，摇匀。同时做空白试验。

4.7.2.4.2 湿法消化：准确吸取 1.00 mL 试样 (V) (可根据铁含量，适当增减) 于 10 mL 凯氏烧瓶中，置电炉上缓缓蒸发至近干，取下稍冷后，加 1 mL 浓硫酸 (根据含糖量增减)、1 mL 过氧化氢，于通风厨内加热消化。如果消化液颜色较深，继续滴加过氧化氢溶液，直至消化液无色透明。稍冷，加 10 mL 水微火煮沸 3~5 min，取下冷却。同时做空白试验。

4.7.2.5 分析步骤

4.7.2.5.1 标准工作曲线的绘制

在 480 nm 波长下，测定标准系列 (4.7.2.2.10) 的吸光度。根据吸光度及相对应的铁浓度绘制标准工作曲线 (或建立回归方程)。

4.7.2.5.2 试样的测定

准确吸取 4.7.2.4 制备的试样 5~10 mL (V_1) 及试剂空白消化液分别于 25 mL 比色管中，补加水至 10 mL，然后按标准工作曲线的绘制同样操作，分别测其吸光度，从标准工作曲线上查出铁的含量 (或用回归方程计算)。

或将 4.7.2.4 制备的试样及空白消化液分别洗入 25 mL 比色管中，在每支管中加入一小片刚果红试纸，用氨水中和至试纸显蓝紫色，然后各加 5 mL 乙酸-乙酸钠溶液 (调 pH 至 3~5)，以下操作同标准工作曲线的绘制。以测出的吸光度，从标准工作曲线上查出铁的含量 (或用回归方程计算)。

4.7.2.6 结果计算

4.7.2.6.1 干法计算

试样中铁的含量按式 (17) 计算

$$X = \frac{(c_1 - c_0) \times 1000}{V \times V_2 / V_1 \times 1000} = \frac{(c_1 - c_0) \times V_1}{V \times V_2} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

- X——试样中铁的含量，单位为毫克每升 (mg/L)；
- c_1 ——测定用试样中铁的含量，单位为微克 (μg)；
- c_0 ——试剂空白液中铁的含量，单位为微克 (μg)；
- V——吸取试样的体积，单位为毫升 (mL)；
- V_1 ——试样消化液的总体积，单位为毫升 (mL)；
- V_2 ——测定用试样的体积，单位为毫升 (mL)。

所得结果表示至一位小数。

4.7.2.6.2 湿法计算

试样中铁的含量按式 (18) 计算

$$X = \frac{A - A_0}{V} \dots\dots\dots (18)$$

式中

- X——试样中铁的含量，单位为毫克每升 (mg/L)；
- A——测定用试样中铁的含量，单位为微克 (μg)；
- A_0 ——试剂空白液中铁的含量，单位为微克 (μg)；
- V——吸取试样的体积，单位为毫升 (mL)。

所得结果表示至一位小数。

4.7.2.7 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得超过算术平均值的 10%。

4.7.3 磺基水杨酸比色法

4.7.3.1 原理

试样经处理后，样液中的三价铁离子在碱性氨溶液中（pH=8~10.5）与磺基水杨酸反应生成黄色络合物，可根据颜色的深浅进行比色测定。

4.7.3.2 试剂和材料

4.7.3.2.1 磺基水杨酸溶液（100 g/L）。

4.7.3.2.2 氨水（1+1.5，体积比）。

4.7.3.2.3 铁标准贮备液（1 mL 溶液含有 0.1 mg 铁）：同 4.7.2.2.8。

4.7.3.2.4 铁标准使用液（1 mL 溶液含有 10 μg 铁）：同 4.7.2.2.9。

4.7.3.2.5 铁标准系列：吸取铁标准使用液 0.00、0.50、1.00、1.50、2.00、2.50 mL 分别于 6 支 25 mL 比色管中，分别加入 5 mL 磺基水杨酸溶液，用氨水中和至溶液呈黄色时，再加 0.5 mL 后，用水稀释至刻度，摇匀。

4.7.3.3 仪器

同 4.7.2.3。

4.7.3.4 试样的制备

同 4.7.2.4。

注：湿法消化时，取样量为 5 mL。

4.7.3.5 分析步骤

吸取干法试样 5.00 mL（可根据铁含量，适当增减）和同量空白消化液分别于 25 mL 比色管中，或者将湿法试样及空白消化液分别洗入 25 mL 比色管中，然后按 4.7.3.2.5 条同样操作，将其与标准系列进行目视比色，记下与样液颜色深浅相同的标准管中铁的含量。

4.7.3.6 结果计算

同 4.7.2.6。

所得结果表示至整数。

4.7.3.7 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得超过算术平均值的 10%。

4.8 铜

4.8.1 原子吸收分光光度法

4.8.1.1 原理

将处理后的试样导入原子吸收分光光度计中，在乙炔-空气火焰中试样中的铜被原子化，基态原子吸收特征波长（324.7 nm）的光，其吸收量的大小与试样中铜的含量成正比，测其吸光度，求得铜含量。

4.8.1.2 试剂和材料

4.8.1.2.1 硝酸溶液（0.5%，质量分数）。

4.8.1.2.2 铜标准贮备液（1 mL 溶液含有 0.1 mg 铜）：按 GB/T 602 制备。

4.8.1.2.3 铜标准使用液（1 mL 溶液含有 10 μg 铜）：吸取 10.00 mL 铜标准贮备液于 100 mL 容量瓶中，用硝酸溶液稀释至刻度，此溶液每毫升含 10 μg 铜。

4.8.1.2.4 铜标准系列：吸取铜标准使用液 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00、6.00 mL 分别置于 6 个 50 mL 容量瓶中，用硝酸溶液稀释至刻度，摇匀。该系列用于标准工作曲线的绘制。

4.8.1.3 仪器

原子吸收分光光度计：备有铜空心阴极灯。

4.8.1.4 试样的制备

用硝酸溶液准确将试样稀释至 5~10 倍，摇匀，备用。

4.8.1.5 分析步骤

4.8.1.5.1 标准工作曲线的绘制：置仪器于合适的工作状态下，调波长至 324.7 nm，导入标准系列溶液，以零管调零，分别测其吸光度，以铜的含量对应吸光度绘制标准工作曲线（或建立回归方程）。

4.8.1.5.2 试样的测定：将试样（4.8.1.4）导入仪器，测其吸光度，然后根据吸光度在标准工作曲线上查得铜的含量（或者用回归方程计算）。

4.8.1.6 结果计算

试样中铜的含量按式（19）计算

$$X = A \times n \dots \dots \dots (19)$$

式中：

X——试样中铜的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

A——试样中铜的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

n——试样稀释倍数。

所得结果表示至一位小数。

4.8.1.7 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得超过算术平均值的 10%。

4.8.2 二乙基二硫代氨基甲酸钠比色法

4.8.2.1 原理

在碱性溶液中铜离子与二乙基二硫代氨基甲酸钠（DDTC）作用生成棕黄色络合物，用四氯化碳萃取后比色。

4.8.2.2 试剂和材料

4.8.2.2.1 四氯化碳。

4.8.2.2.2 硫酸溶液 $[c(\frac{1}{2}H_2SO_4) = 2 \text{ mol/L}]$ ：量取浓硫酸 60 mL，缓缓注入 1000 mL 水中，冷却，

摇匀。

4.8.2.2.3 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）柠檬酸铵溶液：称取 5 g 乙二胺四乙酸二钠及 20 g 柠檬酸铵，用水溶解并定容至 100 mL。

4.8.2.2.4 氨水（1+1）。

4.8.2.2.5 氢氧化钠溶液（0.05 mol/L）：按 GB/T 601 配制，并准确稀释。

4.8.2.2.6 二乙基二硫代氨基甲酸钠（铜试剂）溶液（1 g/L）：按 GB/T 603 配制。贮于冰箱中。

4.8.2.2.7 硝酸溶液 0.5%。

4.8.2.2.8 铜标准贮备液（1 mL 溶液含有 0.1 mg 铜）：同 4.8.1.2.2。

4.8.2.2.9 铜标准使用液（1 mL 溶液含有 10 μg 铜）：同 4.8.1.2.3。

4.8.2.2.10 铜标准系列：吸取铜标准使用液 0.00、0.50、1.00、1.50、2.00、2.50 mL 分别于 6 支 125 mL 分液漏斗中，各补加硫酸溶液（4.8.2.2.2）至 20 mL。然后再加入 10 mL 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）柠檬酸铵溶液和 3 滴麝香草酚蓝指示液，混匀，用氨水调 pH（溶液的颜色由黄至微蓝色），补加水至总体积约 40 mL，再各加 2 mL 二乙基二硫代氨基甲酸钠溶液（铜试剂）和 10.00 mL 四氯化碳，剧烈振摇萃取 2 min，待静置分层后，将四氯化碳层经无水硫酸钠或脱脂棉滤入 2 cm 比色杯中。

4.8.2.2.11 香草酚蓝指示液（1 g/L）：称取 0.1 g 麝香草酚蓝于 4.3 mL 氢氧化钠溶液中，用水定容至

100 mL。

4.8.2.3 仪器

4.8.2.3.1 分光光度计。

4.8.2.3.2 分液漏斗：125 mL。

4.8.2.4 试样的制备

同 4.7.2.4。

注：湿法消化时，取样量为 5 mL。

4.8.2.5 分析步骤

4.8.2.5.1 标准工作曲线的绘制：置仪器于合适的工作状态下，调波长至 440 nm 处，导入标准系列溶液，分别测其吸光度，根据吸光度及相对应的铜浓度绘制标准曲线（或建立回归方程）。

4.8.2.5.2 试样的测定：吸取干法处理的试样 10.00 mL 和同量空白消化液分别置于 125 mL 分液漏斗中，或者将湿法处理的全部试样及空白消化液，分别置于 125 mL 分液漏斗中。然后按 4.8.2.2.10 和 4.8.2.5.1 条的同样操作（湿法处理的试样，进行 4.8.2.2.10 步骤时，以水代替硫酸溶液，补加体积至 20 mL，以后步骤不变），分别测其吸光度，从标准工作曲线上查出铜的含量（或用回归方程计算）。

4.8.2.6 结果计算

4.8.2.6.1 干法计算

试样中铜的含量按式（20）计算

$$X = \frac{(c_1 - c_0) \times 1000}{V \times V_2 / V_1 \times 1000} = \frac{(c_1 - c_0) \times V_1}{V \times V_2} \dots\dots\dots (20)$$

式中：

X——试样中铜的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

c_1 ——测定用试样消化液中铜的含量，单位为微克（ μg ）；

c_0 ——试剂空白液中铜的含量，单位为微克（ μg ）；

V——吸取试样的体积，单位为毫升（mL）；

V_1 ——试样消化液的总体积，单位为毫升（mL）；

V_2 ——测定用试样消化液的体积，单位为毫升（mL）。

4.8.2.6.2 湿法计算

试样中铜的含量按式（21）计算

$$X = (A - A_0) / V \dots\dots\dots (21)$$

式中：

X——试样中铜的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

A——测定用试样中铜的含量，单位为微克（ μg ）；

A_0 ——空白试验中铜的含量，单位为微克（ μg ）；

V——吸取试样的体积，单位为毫升（mL）。

所得结果表示至一位小数。

4.8.2.7 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得超过算术平均值的 10%。

附录 A
(资料性附录)
葡萄糖、果糖、蔗糖的色谱图

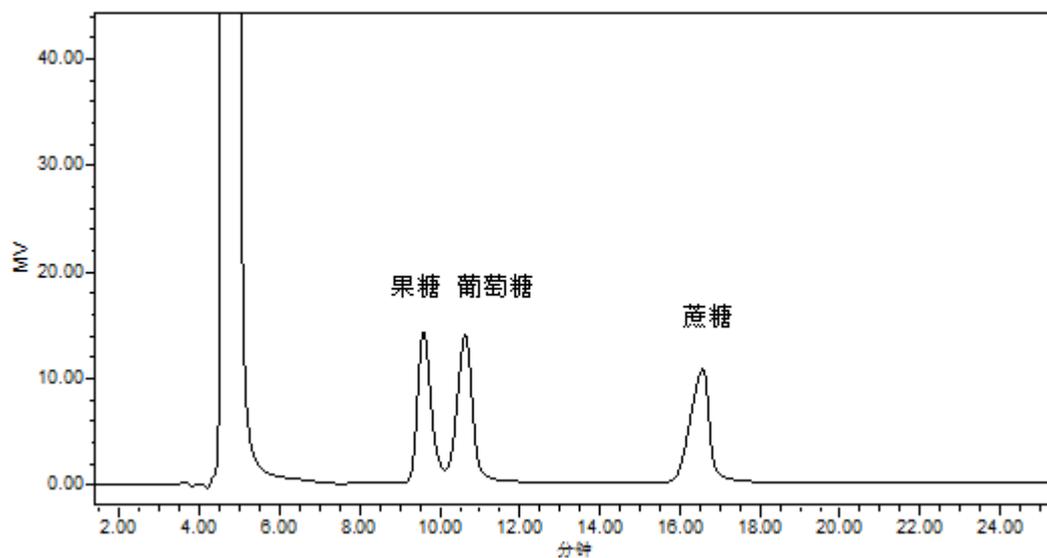


图 A.1 果糖、葡萄糖、蔗糖标准物质的色谱图

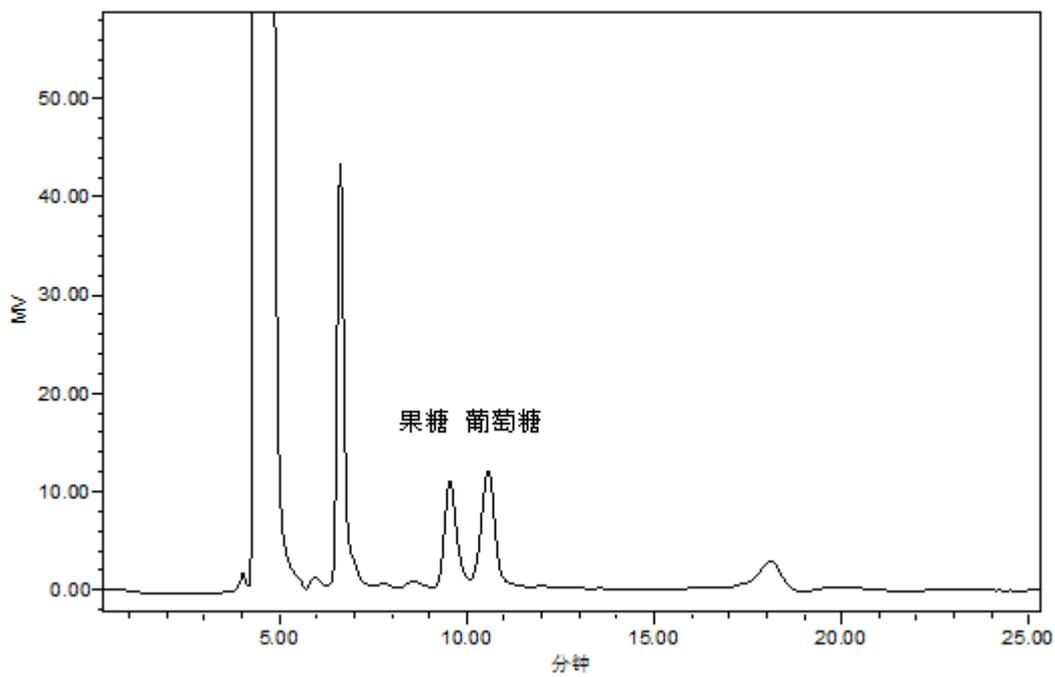


图 A.2 试样中果糖和葡萄糖的色谱图

附录 B
(资料性附录)
酒精度的测定

B.1 仪器法一**B.1.1 原理**

试样经快速蒸馏装置蒸馏后，注入酒精度测定仪，测定试样中乙醇的含量。

B.1.2 试剂**B.1.2.1 消泡剂。**

B.1.2.2 氢氧化钙溶液 (12%，质量分数)：称取 12.00 g 氢氧化钙于烧杯中，加水至 100 g，混匀呈乳浊液。

B.1.3 仪器

B.1.3.1 自动蒸馏器。

B.1.3.2 酒精度测定仪。

B.1.3.3 容量瓶：100 mL。

B.1.4 分析步骤

室温下，用容量瓶量取试样 100 mL，全部移入快速蒸馏器的蒸馏瓶中。用 100 mL 水分次洗涤容量瓶，洗液并入蒸馏瓶中，在蒸馏瓶中依次加入约 1 mL 氢氧化钙溶液 (B.1.2.2) 和 5 滴消泡剂 (B.1.2.1)。将蒸馏装置的馏出液重量设置为 80，开启冷凝水，启动自动蒸馏装置，用原 100 mL 容量瓶接收馏出液。蒸馏结束后，待馏出液恢复至室温，用水定容，摇匀。将定容后的馏出液注入酒精度测定仪中，待度数稳定后，记录测定值。

B.1.5 结果计算

酒精度，以体积分数 % vol 表示，结果保留至小数点后一位。

B.1.6 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得超过 0.5% vol。

B.2 仪器法二**B.2.1 原理**

试样除气后 (或过压进样确保二氧化碳不损失) 的试样导入葡萄酒分析仪 (酒精度) 后，一路进入内部组装的 U-型振荡管密度计中，测定其密度；另一路进入近红外酒精传感器，测定葡萄酒试样的酒精度。

B.2.2 仪器

B.2.2.1 葡萄酒分析仪 (酒精度)。

B.2.2.2 近红外葡萄酒分析模块。

B.2.2.3 过压或常压进样装置。

B.2.3 分析步骤**B.2.3.1 试样制备**

除含气产品需除气使用或使用过压进样装置外，其他产品直接使用。

B.2.3.2 仪器校正 (可根据说明书进行校正)。

B.2.3.3 按分析系统的使用说明，依次用空气和水对密度计进行校正然后再依次使用水 (零点) 和 8-15% 的酒精/水溶液对酒精分析模块进行校正。将试样导入校正后的葡萄酒分析系统，进行测定。系统会自动显示并保存酒精度。

B.3 结果计算

酒精度，以体积分数 % vol 表示，结果保留至小数点后一位。

B.4 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得超过 0.5% vol。

附录 C

(资料性附录)

干浸出物含量的测定 仪器法

C.1 仪器法一

C.1.1 原理

通过酒精度测定仪测定试样馏出液密度和试样的原始密度，仪器自动换算总浸出物的含量，再从中减去总糖的含量，即得干浸出物的含量。

C.1.2 仪器

C.1.2.1 蒸馏器。

C.1.2.2 酒精度测定仪。

C.1.2.3 容量瓶：100 mL。

C.1.3 分析步骤

将酒精度测定仪切换至干浸出物测定模式，试样（含气产品需除气后使用）依照 4.2.1.3 将试样蒸馏，馏出液注入酒精度测定仪测定其密度，排空测定池，并用蒸馏水冲洗，之后将原始试样注入酒精度测定仪中，测定原始试样密度，仪器自动计算并显示试样的酒精度与总浸出物含量。

C.3 分析结果的表述

根据系统测定的总浸出物，减去总糖的含量，即得干浸出物的含量，以 g/L 表示。

C.4 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得超过算术平均值 2%。

C.2 仪器法二

C.2.1 原理

除气后（或过压进样确保二氧化碳不损失）的试样导入葡萄酒分析仪（干浸出物）后，一路进入内部组装的 U-型振荡管密度计中，测定其密度；另一路进入近红外酒精传感器，测定试样的酒精度。结合密度和酒精度的结果，仪器自动换算总浸出物的含量，再从中减去总糖的含量，即得干浸出物的含量。

C.2.2 仪器

C.2.2.1 数字密度计。

C.2.2.2 近红外葡萄酒分析模块。

C.2.2.3 过压或常压进样装置。

C.2.3 分析步骤

C.2.3.1 仪器校正(可根据说明书进行校正)。

C.2.3.2 按分析系统的使用说明，依次用空气和水对密度计进行校正。

C.2.3.3 依次使用水（零点）和 8-15% 的酒精/水溶液对酒精分析模块进行校正。

C.2.3.4 将试样（含气产品需除气后使用或使用过压进样装置）导入葡萄酒分析系统进行测定。仪器自动计算并显示试样的酒精度与总浸出物含量。

C.3 分析结果的表述

根据系统测定的总浸出物，减去总糖的含量，即得干浸出物的含量，以 g/L 表示。

C.4 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得超过算术平均值 2%。

附录 D
(资料性附录)
游离二氧化硫的测定

D.1 氧化法

D.1.1 原理

在低温条件下,试样中的游离二氧化硫与过氧化氢过量反应生成硫酸,再用碱标准溶液滴定生成的硫酸。由此可得到试样中游离二氧化硫的含量。

D.1.2 试剂和材料

D.1.2.1 过氧化氢溶液(0.3%,质量分数):吸取 1 mL 30% 过氧化氢(开启后存于冰箱),用水稀释至 100 mL。使用当天配制。

D.1.2.2 磷酸溶液(25%,质量分数):量取 295 mL 85% 磷酸,用水稀释至 1000 mL。

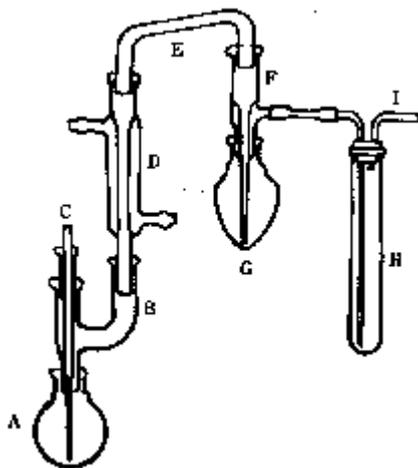
D.1.2.3 氢氧化钠标准溶液[$c(\text{NaOH})=0.05 \text{ mol/L}$]:按 GB/T 601 配制与标定,并准确稀释。

D.1.2.4 氢氧化钠标准滴定溶液[$c(\text{NaOH})=0.01 \text{ mol/L}$]:准确吸取 100 mL 氢氧化钠标准溶液(D.1.2.3),以无二氧化碳水定容至 500 mL。存放在橡胶塞上装有钠石灰管的瓶中,每周重配。

D.1.2.5 甲基红-次甲基蓝混合指示液:按 GB/T 603 配制。

D.1.3 仪器

a) 二氧化硫测定装置见图 D.1。



A——短颈球瓶; B——三通连接管; C——通气管; D——直管冷凝管;
E——弯管; F——真空蒸馏接受管; G——梨形瓶; H——气体洗涤器;
I——直角弯管(接真空泵或抽气管)

图 D.1 二氧化硫测定装置

b) 真空泵或抽气管(玻璃射水泵)。

D.1.4 分析步骤

D.1.4.1 按图 D.1 所示,将二氧化硫测定装置连接妥当,I 管与真空泵(或抽气管)相接,D 管通入冷却水。取下梨形瓶(G)和气体洗涤器(H),在 G 瓶中加入 20 mL 过氧化氢溶液、H 管中加入 5 mL 过氧化氢溶液,各加 3 滴混合指示液后,溶液立即变为紫色,滴入氢氧化钠标准溶液,使其颜色恰好变为橄榄绿色,然后重新安装妥当,将 A 瓶浸入冰浴中。

D.1.4.2 吸取 20.00 mL 试样(液温 20°C),从 C 管上口加入 A 瓶中,随后吸取 10 mL 磷酸溶液(D.1.2.2),亦从 C 管上口加入 A 瓶中。

D.1.4.3 开启真空泵(或抽气管),使抽入空气流量 1000~1500 mL/min,抽气 10 min。取下 G 瓶,用氢氧化钠标准滴定溶液(D.1.2.4)滴定至重现橄榄绿色即为终点,记下消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的毫

升数。以水代替试样做空白试验，操作同上。一般情况下，H管中溶液不应变色，如果溶液变为紫色，也需用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至橄榄绿色，并将所消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积与G瓶消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积相加。

D.1.5 结果计算

试样中游离二氧化硫的含量按式（D.1）计算

$$X = \frac{c \times (V - V_0) \times 32}{20} \times 1000 \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

- X——试样中游离二氧化硫的含量，单位为毫克每升（mg/L）；
- c——氢氧化钠标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- V——测定试样时消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₀——空白试验消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- 32——二氧化硫的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）；
- 20——吸取试样的体积，单位为毫升（mL）。

所得结果表示至整数。

D.1.2 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得超过算术平均值的10%。

D.2 直接碘量法

D.2.1 原理

利用碘可以与二氧化硫发生氧化还原反应的性质，测定试样中二氧化硫的含量。

D.2.2 试剂和材料

D.2.2.1 硫酸溶液（1+3）：取1体积浓硫酸缓慢注入3体积水中。

D.2.2.2 碘标准滴定溶液[c(1/2 I₂)=0.02 mol/L]：按GB/T 601配制与标定，准确稀释5倍。

D.2.2.3 淀粉指示液（10 g/L）：按GB/T 603配制后，再加入40 g氯化钠。

D.2.3 分析步骤

吸取50.00 mL试样（液温20℃）于250 mL碘量瓶中，加入少量碎冰块，再加入1 mL淀粉指示液（D.2.2.3）、10 mL硫酸溶液（D.2.2.1），用碘标准滴定溶液（D.2.2.2）迅速滴定至淡蓝色，保持30 s不变即为终点，记下消耗碘标准滴定溶液的体积（V）。

以水代替试样，做空白试验，操作同上。

D.2.4 结果计算

试样中游离二氧化硫的含量按式（D.2）计算

$$X = \frac{c \times (V - V_0) \times 32}{50} \times 1000 \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

- X——试样中游离二氧化硫的含量，单位为毫克每升（mg/L）；
- c——碘标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- V——消耗碘标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₀——空白试验消耗碘标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- 32——二氧化硫的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）；
- 50——吸取试样的体积，单位为毫升（mL）。

所得结果表示至整数。

D.3 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得超过算术平均值的10%。

附录 E

(资料性附录)

白藜芦醇的测定 高效液相色谱法

E.1 原理

试样中反式白藜芦醇甙、顺式白藜芦醇甙、反式白藜芦醇、顺式白藜芦醇经固相萃取柱净化后，用 HPLC 法测定。

E.2 材料和试剂

除另有说明外，水为 GB/T 6682-2008 规定的一级水。

E.2.1 氨水。

E.2.2 甲醇：色谱纯。

E.2.3 乙腈：色谱纯。

E.2.4 反式白藜芦醇：纯度≥99%。

E.2.5 反式白藜芦醇甙：纯度≥99%。

E.2.6 反式白藜芦醇标准溶液（1000 mg/L）：称取 10.0 mg 反式白藜芦醇于（E.2.4）10 mL 棕色容量瓶中，用甲醇溶解并定容至刻度，现配现用。

E.2.7 反式白藜芦醇甙标准溶液（1000 mg/L）：称取 10.0 mg 反式白藜芦醇甙（E.2.5）于 10 mL 棕色容量瓶中，用甲醇溶解并定容至刻度，现配现用。

E.2.8 顺式白藜芦醇标准溶液：取适量反式白藜芦醇标准溶液（E.2.6），用甲醇稀释至 200 mg/L。在紫外灯 365 nm 波长下照射 30 min（具体时间可以参照实际情况调整），用甲醇稀释 10 倍，进液相色谱测定反式白藜芦醇的峰面积响应 A_1 ，同时将 200 mg/L 未转化的反式白藜芦醇溶液，同样用甲醇稀释 10 倍，进液相色谱测定反式白藜芦醇的峰面积响应 A_2 ，则可以根据公式 E.1 计算得到顺式白藜芦醇的含量 $C_{\text{顺}}$ 。

$$C_{\text{顺}} = 200 - 200 \times \frac{A_1}{A_2} \dots\dots\dots (E.1)$$

E.2.9 顺式白藜芦醇甙标准溶液：取适量反式白藜芦醇甙标准溶液（E.2.7），用甲醇稀释至 200 mg/L。在 365 nm 波长下照射 30 min（具体时间可以参照实际情况调整），用甲醇稀释 10 倍，进液相色谱测定反式白藜芦醇甙的峰面积响应 A_1 ，同时将 200 mg/L 未转化的反式白藜芦醇甙溶液，同样用甲醇稀释 10 倍，进液相色谱测定反式白藜芦醇甙的峰面积响应 A_2 ，则可以根据公式 E.1 计算得到顺式白藜芦醇甙的含量 $C_{\text{顺}}$ 。

E.2.10 白藜芦醇及其糖苷混标溶液：取适量的反式白藜芦醇标准溶液（E.2.6）、反式白藜芦醇甙标准溶液（E.2.7）、顺式白藜芦醇标准溶液（E.2.8）和顺式白藜芦醇甙标准溶液（E.2.9），配制成 0 mg/L、0.5 mg/L、1.0 mg/L、5.0 mg/L、10.0 mg/L、20.0 mg/L、30.0 mg/L、40.0 mg/L 系列浓度。

E.3 仪器

E.3.1 高效液相色谱仪，配二极管阵列检测器；

E.3.2 紫外灯，具备 365 nm 单波长；

E.3.3 固相萃取装置；

E.3.4 氮吹仪；

E.3.5 C_{18} 色谱柱，或者其他具有同等分析效果的净化柱；

E.3.6 混合填料固相萃取柱（6 mL），或者其他具有同等分析效果的净化柱。

E.4 试样的制备

移取 5 mL 试样，加适量氨水调至 pH 6.0。分别用 5 mL 甲醇和 5 mL 水活化 ProElut BLC 净化柱，加入上述调好 pH 的试样，然后加入 30%（体积分数）甲醇水溶液淋洗，推干小柱。然后用 5 mL 甲醇洗脱收集，氮气吹至 1 mL，加 30% 乙腈水溶液定容至 5 mL。过 0.22 μm 滤膜备用。

E.5 分析步骤

E.5.1 色谱条件

色谱柱：C₁₈，4.6 mm×250 mm，5 μm，或者其他具有同等分析效果的色谱柱；

流动相：乙腈+水=30+70；

流速：1.0 mL/min；

柱温：30°C；

检测波长：306 nm（反式），288 nm（顺式）；

进样量：20 μL。

E.5.2 测定

待系统稳定后按上述色谱条件依次进样。

以浓度对峰面积作标准曲线，线性相关系数不小于 0.995。根据标准品的保留时间定性试样中白藜芦醇及其糖苷的色谱峰。根据样品中的峰面积，以外标法定量。

E.6 结果计算

试样中反式白藜芦醇甙、反式白藜芦醇、顺式白藜芦醇甙、顺式白藜芦醇的含量按公式 E.2 计算：

$$X_i = \frac{c_i \times V_i \times n}{V_0} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

X_i——试样中白藜芦醇及其糖苷的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

c_i——从标准曲线中求得试样中白藜芦醇的含量，单位为毫克每升（mg/L）；

V₀——试样取样体积（mL）；

V_i——试样处理后定容体积（mL）；

n——试样的稀释倍数。

所得结果表示至一位小数。

注：总的白藜芦醇含量为反式白藜芦醇甙、顺式白藜芦醇甙、反式白藜芦醇、顺式白藜芦醇之和。

E.7 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得超过算术平均值的 10%。

E.8 定量限

反式白藜芦醇甙、顺式白藜芦醇甙、反式白藜芦醇、顺式白藜芦醇的定量限为 1.0 g/L。

附录 F
(资料性附录)

葡萄酒、山葡萄酒感官评定要求

F.1 基本要求

F.1.1 环境的要求

F.1.1.1 品尝室的要求

- 应有适宜的光线，使人感觉舒适。
- 应便于清扫，且离噪声源较远，最好是隔音的。
- 无任何气味，并便于通风与排气。

F.1.1.2 光源

品尝室的光源可用自然日光或日光灯，但光线应为均匀的散射光。

F.1.1.3 温度与湿度

品尝室内，应保持使人舒适的、稳定的温度和湿度，温度和湿度应分别保持在 20℃~22℃和 60%~70%之间。

F.1.1.4 品尝间

品尝间应相互隔离，内部设施应便于清洗，便于比较葡萄酒的颜色；应有可饮用的自来水龙头，自来水的龙头最好是脚踏式的，以便于品尝员的双手工作。

F.1.2 品尝杯的要求

应采用葡萄酒标准品尝杯。标准杯由无色透明的含铅量为 9%左右的结晶玻璃制成，不应有任何印痕和气泡；杯口应平滑、一致，且为圆边；品尝杯应能承受 0℃~100℃的温度变化，其容量为 210~225ml。

F.1.3 人员要求

必须由取得相应资质（应届国家评酒员）的人员进行品评，一般掌握单数，人员尽可能多，最少不得低于 7 人。

F.1.4 试样的处理

将试样放置于 (20±2)℃环境下平衡 24 h[或 (20±2)℃水浴中保温 1 h]后，采取密码标记后进行感官品评。

注：被评试样的相关信息应对评酒员严格保密。

F.1.5 计分方法

每个评酒员按细则要求在给定分数内逐项打分后，累计出总分，再把所有参加打分的评酒员分数累加，取其平均值，即为该酒的感官分数。

F.2 评分标准用语

见表 F.1。

F.3 葡萄酒评分细则

见表 F.2。

F.4 山葡萄酒评分细则

见表 F.3。

表 F.1 评分标准用语

分数段		特 点
葡萄酒	山葡萄酒	
90分 以上	85分 以上	具有该产品应有的色泽，悦目协调、澄清（透明）、有光泽；果香、酒香浓馥幽雅，协调悦人；酒体丰满，有新鲜感，醇厚协调，舒服，爽口，回味绵延；风格独特，优雅无缺。
89-80分	84-75分	具有该产品的色泽；澄清透明，无明显悬浮物，果香、酒香良好，尚悦怡；酒质柔顺，柔和爽口，甜酸适当；典型明确，风格良好。
79-70分	74-65分	与该产品应有的色泽略有不同，澄清，无夹杂物；果香、酒香较少，但无异香；酒体协调，纯正无杂；有典型性，不够怡雅。
69-65分	64-60分	与该产品应有的色泽明显不符，微浑，失光或人工着色；果香不足，或不悦人，或有异香；酒体寡淡、不协调，或有其他明显的缺陷。 (除色泽外，只要有其中一条，则判为不合格品。)

表 F.2 葡萄酒评分细则

项 目		要 求	
外 观	色泽 5分	白葡萄酒	近似无色，浅黄色，禾杆黄，绿禾杆黄色，金黄色
		红葡萄酒	紫红，深红，宝石红，瓦红，砖红，黄红，棕红，黑红色
		桃红葡萄酒	黄玫瑰红，橙玫瑰红，玫瑰红，橙红，浅红，紫玫瑰红色
10分	5分	澄清程度	澄清透明、有光泽、无明显悬浮物（使用软木塞封的酒允许有3个以下不大于1mm的木渣）
		起泡程度	起泡葡萄酒注入杯中时，应有细微的串珠状气泡升起，并有一定的持续性，泡沫细腻、洁白。
香 气 30分	非加香葡萄酒	具有纯正、优雅、愉悦和谐的果香与酒香	
	加香葡萄酒	具有优美纯正的葡萄酒香与和谐的芳香植物香	
滋 味 40分	干、半干葡萄酒 (含加香葡萄酒)	酒体丰满，醇厚协调，舒服，爽口。	
	甜、半甜葡萄酒 (含加香葡萄酒)	酒体丰满，酸甜适口，柔细轻快。	
	起泡葡萄酒	口味优美、醇正、和谐悦人，有杀口力	
	加气起泡葡萄酒	口味清新、愉快、纯正，有杀口力	
典型性 20分		典型完美、风格独特，优雅无缺	

表 F.3 山葡萄酒评分细则

项 目		要 求	
外 观 10 分	色 泽 5分	桃红葡萄酒 (含加香葡萄酒)	黄玫瑰红, 橙玫瑰红, 玫瑰红, 橙红, 浅红, 紫玫瑰红色
		红葡萄酒 (含加香葡萄酒)	紫红, 深红, 宝石红, 鲜红, 瓦红, 砖红, 黄红, 棕红, 黑红色
	5分	澄清程度	澄清透明、无明显悬浮物。用软木塞封口的酒, 允许有 3 个以下不大于 1 mm 的软木渣
		起泡程度	山葡萄酒注入杯中时, 应有洁白或微带红色的气泡
香气 30 分	山葡萄酒		具有纯正、优雅、和谐的果香与酒香
	加香山葡萄酒		具有和谐的芳香植物香与山葡萄酒香
滋 味 40 分	干、半干山葡萄酒 (含加香葡萄酒)		酒体丰满, 醇厚协调, 舒服, 爽口
	甜、半甜山葡萄酒 (含加香葡萄酒)		酒体丰满, 酸甜适口, 柔细轻快
	山葡萄汽酒		口味优美、醇正、和谐悦人, 有杀口力
典型性 20分		典型完美、风格独特, 优雅无缺	

附录 G

(规范性附录)

密度-总浸出物含量对照表

表 G1 密度-总浸出物含量对照表(整数位)

单位为克每升

密度 (20℃)	密度的第四位整数									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	0	2.6	5.1	7.7	10.3	12.9	15.4	18.0	20.6	23.2
101	25.8	28.4	31.0	33.6	36.2	38.8	41.3	43.9	46.5	49.1
102	51.7	54.3	56.9	59.5	62.1	64.7	67.3	69.9	72.5	75.1
103	77.7	80.3	82.9	85.5	88.1	90.7	93.3	95.9	98.5	101.1
104	103.7	106.3	109.0	111.6	114.2	116.8	119.4	122.0	124.6	127.2
105	129.8	132.4	135.0	137.6	140.3	142.9	145.5	148.1	150.7	153.3
106	155.9	158.6	161.2	163.8	166.4	169.0	171.6	174.3	176.9	179.5
107	182.1	184.8	187.4	190.0	192.6	195.2	197.8	200.5	203.1	205.8
108	208.4	211.0	213.6	216.2	218.9	221.5	224.1	226.8	229.4	232.0
109	234.7	237.3	239.9	242.5	245.2	247.8	250.4	253.1	255.7	258.4
110	261.0	263.6	266.3	268.9	271.5	274.2	276.8	279.5	282.1	284.8
111	287.4	290.0	292.7	295.3	298.0	300.6	303.3	305.9	308.6	311.2
112	313.9	316.5	319.2	321.8	324.5	327.1	329.8	332.4	335.1	337.8
113	340.4	343.0	345.7	348.3	351.0	353.7	356.3	359.0	361.6	364.3
114	366.9	369.6	372.3	375.0	377.6	380.3	382.9	385.6	388.3	390.9
115	393.6	396.2	398.9	401.6	404.3	406.9	409.6	412.3	415.0	417.6
116	420.3	423.0	425.7	428.3	431.0	433.7	436.4	439.0	441.7	444.4
117	447.1	449.8	452.4	455.2	457.8	460.5	463.2	465.9	468.6	471.3
118	473.9	476.6	479.3	482.0	484.7	487.4	490.1	492.8	495.5	498.2
119	500.9	503.5	506.2	508.9	511.6	514.3	517.0	519.7	522.4	525.1
120	527.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 G2 密度-总浸出物含量对照表(小数位)

密度的第 一位小数	总浸出物/ (g/L)	密度的第 一位小数	总浸出物/ (g/L)	密度的第 一位小数	总浸出物/ (g/L)
1	0.3	4	1.0	7	1.8
2	0.5	5	1.3	8	2.1
3	0.8	6	1.6	9	2.3