

中华人民共和国国家标准

GB/T 6820—2016
代替 GB/T 6820—1992

工业用乙醇

Ethanol for industrial use

2016-12-13 发布

2017-07-01 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 6820—1992《工业合成乙醇》，与 GB/T 6820—1992 相比，主要技术变化如下：

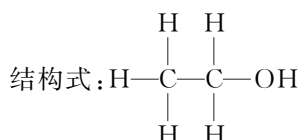
- 标准名称修订为工业用乙醇；
 - 修改了适用范围(见第 1 章,1992 年版第 1 章)；
 - 增加 99.5%乙醇类型(见第 3 章)；
 - 95.0%乙醇类型指标分为优等品、一等品和合格品三个等级；增加了异丙醇、正丙醇、乙酸酯、硫酸试验色度四个项目；将原杂醇油项目修改为 C4+C5 醇项目；色度一等品由 10 号修改为 5 号；乙醇含量一等品的体积分数由 96.0%修改为 95.0%；酸含量优等品由 0.002 0%修改为 10 mg/L，一等品由 0.002 5%修改为 20 mg/L；醛含量：优等品由 0.002 0%修改为 10 mg/L，一等品由 0.004 0%修改为 15 mg/L；甲醇含量：优等品由 0.02%修改为 100 mg/L，一等品由 0.03%修改为 150 mg/L；高锰酸钾氧化时间：优等品由 20 min 修改为 25 min，一等品由 15 min 修改为 20 min；蒸发残渣：优等品由 0.002 5%修改为 20 mg/L，一等品由 0.003 0%修改为 25 mg/L(见表 1,1992 年版表 1)；
 - 增加了甲醇、C4+C5 醇项目的气相色谱试验方法(见 5.8)；
 - 增加了型式检验项目：蒸发残渣、硫酸试验色度、水混溶性试验确定为型式检验项目(见 6.1)。
- 本标准由中国石油和化学工业联合会提出。
- 本标准由全国化学标准化技术委员会有机化工分会(SAC/TC 63/SC 2)归口。
- 本标准起草单位：江苏索普(集团)有限公司、塞拉尼斯(南京)乙酰基中间体有限公司、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院、江苏省产品质量监督检验研究院。
- 本标准参加起草单位：凯凌化工(张家港)有限公司。
- 本标准主要起草人：胡宗贵、葛立新、孙诚、武中平、秦荣林、高巍、黄煜、毛芝旺、李洁莉、王新华。
- 本标准所代替标准的历次版本发布情况为：
- GB 6820—1986、GB/T 6820—1992。

工 业 用 乙 醇

1 范围

本标准规定了工业用乙醇的产品分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、贮存、运输和安全。
本标准适用于工业用乙醇。

分子式： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



相对分子质量：46.07（按 2011 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 191 包装储运图示标志

GB/T 394.2—2008 酒精通用分析方法

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 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则

GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）

GB/T 6324.1 有机化工产品试验方法 第 1 部分：液体有机化工产品水混溶性试验

GB/T 6324.2 有机化工产品试验方法 第 2 部分：挥发性有机液体水浴上蒸发后干残渣的测定

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则

3 产品分类

工业用乙醇分为 95.0% 的乙醇和 99.5% 的乙醇两类。

4 要求

4.1 外观：透明液体，无可见机械杂质。

4.2 工业用乙醇应符合表 1 的规定。

表 1 技术指标

项 目	95.0%乙醇			99.5%乙醇	
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品
色度/Hazen 单位(铂-钴色号)	≤	5	10	5	
乙醇含量,φ/%	≥	96.0	95.0	99.9	99.5
水分,w/%	≤	—		0.10	0.50
酸含量(以乙酸计)/(mg/L)	≤	10	20	30	10
醛含量(以乙醛计)/(mg/L)	≤	10	15	20	10
甲醇/(mg/L)	≤	100	150	200	50
异丙醇/(mg/L)	≤	50	100	150	200
正丙醇/(mg/L)	≤	100	150	200	50
乙酸酯 ^a /(mg/L)	≤	100	200	—	200
C4+C5 醇 ^b /(mg/L)	≤	20	50	20	50
高锰酸钾氧化时间/min	≥	25	20	15	20
蒸发残渣/(mg/L)	≤	20	25	30	20
硫酸试验色度/号	≤	10	30	80	20
水混溶性试验		通过试验 (1+9)	通过试验 (1+19)	—	通过试验(1+9)
^a 乙酸酯指乙酸乙酯、乙酸异丙酯等酯类。 ^b C4+C5 醇指 2-丁醇、异丁醇、正丁醇、异戊醇、正戊醇等。					

5 试验方法

警示——试验方法规定的一些试验过程可能导致危险情况,操作者应采取适当的安全和健康措施。

5.1 一般规定

本标准所用的试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。
分析中所用标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 之规定制备。

5.2 外观的测定

取适量实验室样品于具塞比色管中,在日光灯或日光下目视观察。

5.3 色度的测定

按 GB/T 394.2—2008 中 4.1 规定的方法进行测定。

5.4 乙醇含量的测定

按 GB/T 394.2—2008 中第 5 章规定的方法进行测定。

5.5 水分含量的测定

按 GB/T 6283 的规定进行。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.01%。

5.6 酸含量的测定

按 GB/T 394.2—2008 中第 11 章规定的方法进行测定。

5.7 醛含量的测定

按 GB/T 394.2—2008 中第 8 章规定的方法进行测定。以碘量法为仲裁法。

5.8 甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量的测定

5.8.1 方法提要

采用气相色谱法,在选定的色谱条件下,使试样经色谱柱分离,用氢火焰离子化检测器检测,以内标法、外标法或校正面积归一化法定量。其中,以内标法作为仲裁法。

5.8.2 试剂与溶液

5.8.2.1 基准乙醇:体积分数 95% 的乙醇,其中主要杂质的限量规定为:甲醇小于 2 mg/L;异丙醇小于 2 mg/L;正丙醇小于 2 mg/L;高级醇(C4 + C5 醇)小于 1 mg/L;酯小于 1 mg/L;用本方法检测,不应有与内标物形成干扰的杂质。

5.8.2.2 标准溶液:称取色谱纯的甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸乙酯、乙酸异丙酯、2-丁醇、异丁醇、正丁醇、异戊醇、正戊醇各 1 g(精确至 0.000 1 g),于 1 000 mL 容量瓶中,以基准乙醇定容。摇匀后即为 1 g/L 标准溶液。

5.8.2.3 内标溶液:称取 1 g(精确至 0.000 1 g)色谱纯正己烷于 1 000 mL 容量瓶中,以基准乙醇定容。摇匀后即为 1 g/L 内标溶液。

5.8.2.4 氮气:体积分数不低于 99.95%,经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.8.2.5 氢气:体积分数不低于 99.9%,经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.8.2.6 空气:经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.8.3 仪器和设备

5.8.3.1 气相色谱仪:采用氢火焰离子化检测器,配有毛细管色谱柱,整机灵敏度和稳定性符合 GB/T 9722 中的有关规定。

5.8.3.2 微量注射器:10 μ L。

5.8.4 色谱柱及操作条件

本方法采用的色谱柱和色谱操作条件见表 2,其中进样量与分流比的确定,应以使甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸乙酯等组分在含量 1 mg/L 时,仍能获得可检测的色谱峰为准。典型色谱图和各组分的相对保留值见图 A.1 和表 A.1。其他能达到同等分离程度的色谱柱及色谱操作条件也可使用。

表 2 推荐的色谱柱及色谱操作条件

项 目	参 数
色谱柱	极性多孔高聚物(聚苯乙烯-二乙烯基苯)键合毛细管
柱长×柱内径×液膜厚度	25 m×0.32 mm×7 μm
柱温	起初柱温为 110 ℃,保持 2 min,然后以 10 ℃/min 程序升温至 180 ℃,保持 4 min
进样口温度	200 ℃
检测器温度	220 ℃
载气(氮气)	流速 2.0 mL/min,尾吹气 30 mL/min
氢气	流速 50 mL/min
空气	流速 400 mL/min
分流比	30 : 1
进样量	1 μL

5.8.5 分析步骤

5.8.5.1 内标法(仲裁法)

5.8.5.1.1 校正因子的测定

准确吸取 0.50 mL 标准溶液于 10 mL 容量瓶中,准确加入 0.50 mL 内标溶液,然后用基准乙醇稀释至刻度,混匀后进样 1 μL。根据峰面积计算出各组分的校正因子 f 值。

5.8.5.1.2 试样的测定

取少量待测乙醇试样于 10 mL 容量瓶中,准确加入 0.50 mL 内标溶液,然后用待测试样稀释至刻度,混匀后进样 1 μL。

根据组分峰与内标峰的保留时间定性,根据峰面积之比计算出各组分的含量。

5.8.5.2 外标法

5.8.5.2.1 校正因子的测定

准确吸取 0.50 mL 标准溶液于 10 mL 容量瓶中,用基准乙醇稀释至刻度,混匀后准确进样 1 μL,根据峰面积计算出各组分的校正因子 f 值。

5.8.5.2.2 试样的测定

在与测定校正因子相同的仪器条件下,取少量待测乙醇试样,准确进样 1 μL。

根据组分峰的保留时间定性,根据峰面积计算出各组分的含量。

5.8.5.3 校正面积归一化法

5.8.5.3.1 校正因子的测定

准确吸取 0.50 mL 标准溶液于 10 mL 容量瓶中,用基准乙醇稀释至刻度,混匀后准确进样 1 μL,根据峰面积计算出除乙醇外各组分的相对乙醇的校正因子 f 值。

5.8.5.3.2 试样的测定

取少量待测乙醇试样,准确进样 1 μL 。

根据组分峰的保留时间定性,根据峰面积之比计算出各组分的含量。

5.8.6 结果计算

5.8.6.1 内标法(仲裁法)

5.8.6.1.1 组分 i 的相对校正因子 f_i ,按式(1)计算:

$$f_i = \frac{A_0}{A_i} \times \frac{m_i}{m_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

A_0 ——内标物的峰面积;

A_i ——组分 i 的峰面积;

m_i ——组分 i 的质量($1 \text{ g/L} \times 0.50 \text{ mL} \times 10^{-3}$),单位为克(g);

m_0 ——内标物的质量($1 \text{ g/L} \times 0.50 \text{ mL} \times 10^{-3}$),单位为克(g)。

5.8.6.1.2 组分 i 的含量 w ,单位为毫克每升(mg/L),按式(2)计算:

$$w = f_i \times \frac{A_i}{A_s} \times c_s \times 10^3 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

f_i ——组分 i 的相对校正因子;

A_i ——试样中组分 i 对应的峰面积;

A_s ——试样中内标物的峰面积;

c_s ——试样中添加内标物的浓度,单位为克每升(g/L)。

5.8.6.2 外标法

5.8.6.2.1 组分 i 的校正因子 f_i' ,按式(3)计算:

$$f_i' = \frac{c_i}{A_i} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

A_i ——标样中组分 i 的峰面积;

c_i ——标样中组分 i 在基准乙醇中的浓度,单位为毫克每升(mg/L)。

5.8.6.2.2 组分 i 的含量 w_1 ,单位为毫克每升(mg/L),按式(4)计算:

$$w_1 = f_i' \times A_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

f_i' ——组分 i 的校正因子;

A_2 ——组分 i 对应的峰面积。

5.8.6.3 校正面积归一化法

5.8.6.3.1 组分 i 的相对乙醇校正因子,按式(5)计算:

$$f_i = \frac{A_0}{A_i} \times \frac{m_i}{m_0} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

A_0 ——乙醇的峰面积;

A_i ——组分 i 的峰面积；
 m_i ——组分 i 的质量，单位为克(g)；
 m_0 ——乙醇的质量，单位为克(g)。

5.8.6.3.2 根据组分 i 所得峰面积，各组分含量 w_i (mg/L)，按式(6)计算：

$$w_i = \frac{f_i \times A_i}{\sum(f_i \times A_i)} \times (100\% - B_1) \times \rho \times 10^4 \dots\dots\dots (6)$$

式中：
 f_i ——组分 i 的相对乙醇校正因子；
 A_i ——组分 i 对应的峰面积；
 B_1 ——按 5.5 测得的水分含量；
 ρ ——试验温度时测得的试样的密度，克每立方厘米(g/cm³)。

5.8.6.4 结果报告

取两次平行测定结果的算术平均值(X)为报告结果。所有组分两次平行测定结果之差的绝对值均应符合表 3 的规定。

表 3 测定中各组分两次平行测定的最大允许差

组分含量	大于或等于 10 mg/L	10 mg/L~5 mg/L 之间	小于或等于 5 mg/L
最大可允许的差值	$X \times 10\%$	$X \times 20\%$	$X \times 50\%$

5.9 高锰酸钾氧化时间的测定

按 GB/T 394.2—2008 中第 7 章规定的方法进行测定。

5.10 蒸发残渣的测定

按 GB/T 6324.2 规定进行测定。
取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果之差不大于 2 mg/L。

5.11 硫酸试验色度的测定

按 GB/T 394.2—2008 中第 6 章规定的方法进行测定。

5.12 水混溶性试验

按 GB/T 6324.1 规定的方法进行。选择试样与水混溶的比例分别为：1+9、1+19。

6 检验规则

6.1 检验分为出厂检验和型式检验。其中外观和表 1 中的色度、乙醇、酸、醛、甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4+C5 醇和高锰酸钾氧化时间、水分为出厂检验项目，应逐批进行检验。在正常生产的情况下，每月应至少进行一次型式检验。有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 更新关键生产工艺；
- b) 主要原料有变化；
- c) 停产后重新恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
- e) 合同规定。

6.2 在原材料、工艺不变的条件下,产品连续生产的实际批为一组批,但若干个生产批构成一个检验批的时间通常不超过 1 d。

6.3 工业用乙醇的采样按 GB/T 3723、GB/T 6678 和 GB/T 6680 的规定进行。所采试样总量不得少于 2 L。将样品混合均匀后分别装于两个清洁、干燥的 1 L 试剂瓶中,贴上标签并注明:产品名称、批号、采样日期、采样人姓名。一瓶供分析检验用,另一瓶保存 2 个月备查。

6.4 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法进行。检验结果中如果有一项指标不符合本标准要求时,桶装产品应重新自两倍量的包装单元、采样检验,罐装产品应重新多点采样、检验。重新检验的结果即使只有一项指标不符合本标准要求,则整批产品为不合格。

7 标志、包装、贮存和运输

7.1 标志

7.1.1 工业用乙醇产品包装容器上应有清晰的标志,其内容至少包括:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号、等级;
- c) 生产厂名称;
- d) 生产日期或批号;
- e) 本标准编号;
- f) GB 190 中规定的“易燃液体”标志;
- g) GB/T 191 中规定的“怕晒”标志。

7.1.2 工业用乙醇由生产厂的质量检验部门进行检验。生产厂应保证每批出厂产品都符合本标准的要求,并附有一定格式的质量证明书,内容包括:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号、等级;
- c) 生产厂名称、厂址;
- d) 生产日期或批号;
- e) 本标准编号;
- f) 工业产品生产许可证标志和编号。

7.2 包装

工业用乙醇应装于清洁、干燥的钢制槽车或能保证质量的其他容器内。

7.3 贮存

工业用乙醇应贮存于阴凉、干燥、通风的环境中,隔绝热源和火种。

7.4 运输

工业用乙醇属易燃危险品,在运输中不得在日光下曝晒,不得与易燃物、氧化物一起堆放,应严格遵守危险化学品运输的相关规定。

8 安全

8.1 危险警告

工业用乙醇是具有刺激性的易燃液体。熔点 $-114.3\text{ }^{\circ}\text{C}$,沸点 $78.4\text{ }^{\circ}\text{C}$,闪点 $12\text{ }^{\circ}\text{C}$,引燃温度

363℃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物,爆炸极限为3.3%(体积分数)~19.0%(体积分数)。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸的危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。工业乙醇为中枢神经系统抑制剂。急性中毒多发生于口服。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。

8.2 安全措施

8.2.1 应避免工业用乙醇与皮肤接触,如溅到皮肤或眼睛上,应迅速用大量清水冲洗,然后急速就医。

8.2.2 灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。

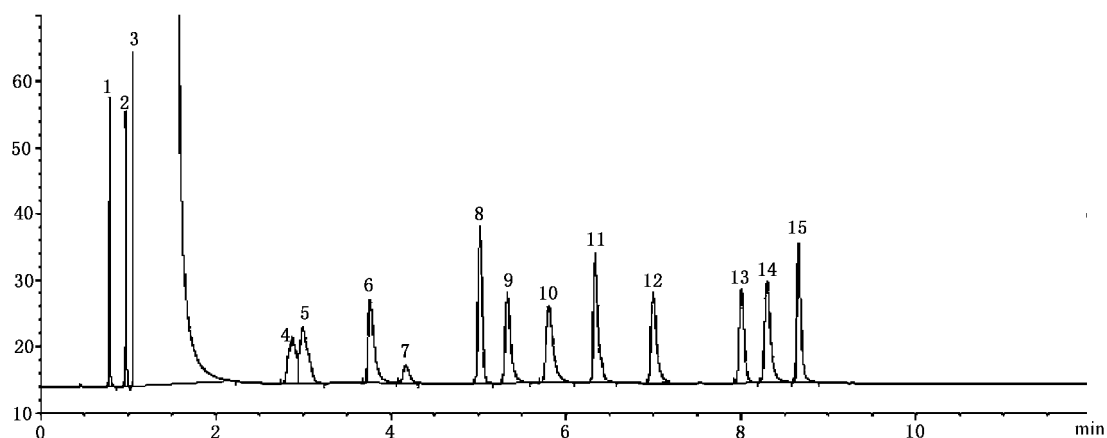
8.2.3 工业用乙醇泄漏时,应迅速撤离危险区域,严格限制出入,切断火源。应急处理人员宜戴自给正压式呼吸器,穿消防防护服。尽可能切断泄漏源,防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏:用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗,冲洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容;用泡沫覆盖,降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内,回收或运至废物处理场所处置。

附 录 A (规范性附录)

甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量测定的典型气相色谱图和保留时间

A.1 甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量测定的典型气相色谱图

典型色谱图见图 A.1。



说明：

- | | | |
|-----------|------------|--------------|
| 1 —— 甲醇； | 6 —— 正丙醇； | 11 —— 正丁醇； |
| 2 —— 乙醛； | 7 —— 正己烷； | 12 —— 乙酸异丙酯； |
| 3 —— 乙醇； | 8 —— 乙酸乙酯； | 13 —— 乙缩醛； |
| 4 —— 异丙醇； | 9 —— 2-丁醇； | 14 —— 异戊醇； |
| 5 —— 丙酮； | 10 —— 异丁醇； | 15 —— 正戊醇。 |

图 A.1 甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量测定的典型气相色谱图

A.2 甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量测定的保留时间

甲醇、异丙醇、正丙醇、乙酸酯、C4 + C5 醇含量测定的保留时间见表 A.1。

表 A.1 相对保留时间

峰序	组分名称	保留时间/min
1	甲醇	0.783
2	乙醛	0.972
3	乙醇	1.602
4	异丙醇	2.872
5	丙酮	2.99
6	正丙醇	3.76

表 A.1 (续)

峰序	组分名称	保留时间/min
7	正己烷	4.167
8	乙酸乙酯	5.013
9	2-丁醇	5.326
10	异丁醇	5.798
11	正丁醇	6.331
12	乙酸异丙酯	7.032
13	乙缩醛	8.002
14	异戊醇	8.295
15	正戊醇	8.655