



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2092—2024

代替 GB/T 2092—1992

## 工业用癸二酸

Sebacic acid for industrial use

2024-07-24 发布

2025-02-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 2092—1992《工业癸二酸》，与 GB/T 2092—1992 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了技术要求，将优等品、一级品和合格品更改为精制型和普通型，将“癸二酸含量”更改为“总酸（以癸二酸计）”，增加了癸二酸要求，更改了熔点范围（见表1，1992年版的3.2）；
- b) 增加了癸二酸的测定方法（见5.4）；
- c) 更改了灰分测定的称样量（见5.5，1992年版的4.2）；
- d) 更改了水分的测定方法（见5.6，1992年版的4.3）；
- e) 更改了熔点的测定方法（见5.8，1992年版的4.5）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会（SAC/TC 63）归口。

本文件起草单位：衡水京华化工有限公司、丰益高分子材料（连云港）有限公司、山西振钢生物科技股份有限公司、中石化（北京）化工研究院有限公司、江苏中正生化股份有限公司、宿迁联盛科技股份有限公司。

本文件主要起草人：王海霞、刘玲娟、梁灏尹、罗莎、胡广兴、于倩、张鑫、祝永宁、赵明辉、苏永胜、林俊义、张瑞。

本文件于1980年首次发布，1992年第一次修订，本次为第二次修订。



# 工业用癸二酸

## 1 范围

本文件规定了工业用癸二酸的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以蓖麻油经水解、裂解制得的工业用癸二酸。

注：癸二酸分子式为  $C_{10}H_{18}O_4$ ，结构式为  $HOOC-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$ ，相对分子质量为 202.25（按 2022 年国际相对原子质量）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 617 化学试剂 熔点范围测定通用方法

GB/T 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位——铂-钴色号）

GB/T 6283—2008 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）

GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固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 7531 有机化工产品灼烧残渣的测定

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 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 技术要求

工业用癸二酸技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 技术要求

项目	要求	
	精制型	普通型
外观	白色粉末或颗粒，无可见杂质	
总酸（以癸二酸计）， $w/\%$	$\geq 99.5$	

表 1 技术要求（续）

项目	要求	
	精制型	普通型
癸二酸, w/%	≥98.0	
灰分, w/%	≤0.01	≤0.03
水分, w/%	≤0.10	≤0.30
碱溶色度（铂-钴色号）/Hazen单位	≤5	≤15
熔点范围/℃	131.0~134.5	
产品按精制程度分为精制型和普通型		



## 5 试验方法

### 5.1 一般规定

本文件所用的试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

### 5.2 外观的测定

取适量样品，在自然光或日光灯下目视观察。

### 5.3 总酸（以癸二酸计）的测定

#### 5.3.1 方法提要

样品用中性乙醇溶液溶解，用氢氧化钠标准滴定溶液直接滴定，酚酞为指示剂。

#### 5.3.2 试剂和溶液

5.3.2.1 中性乙醇溶液：每 50 mL 的 95% 乙醇加 2 滴~3 滴酚酞指示液，用氢氧化钠标准滴定溶液中和至微红色（用时配制）。

5.3.2.2 氢氧化钠标准滴定溶液： $c(\text{NaOH}) = 0.5 \text{ mol/L}$ 。

5.3.2.3 酚酞指示液：10 g/L。

#### 5.3.3 仪器和设备

5.3.3.1 50 mL 碱式滴定管。

5.3.3.2 电子天平：分度值为 0.000 1 g。

#### 5.3.4 分析步骤

称取 1.5 g 样品（精确至 0.000 1 g）置于 250 mL 锥形瓶中，加入 50 mL 中性乙醇溶液，待试样全部溶解后，加 2 滴酚酞指示液，用氢氧化钠标准滴定溶液滴至微红色，保持 30 s 不褪色即为终点。

#### 5.3.5 结果计算

总酸（以癸二酸计）的质量分数按公式（1）计算：

$$w = \frac{c \times V \times M}{2 \times 1\,000 \times m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $w$  —— 样品中总酸（以癸二酸计）的质量分数，%；
- $c$  —— 氢氧化钠标准滴定溶液的实际浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
- $V$  —— 滴定样品所消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- $M$  —— 癸二酸的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）；
- 2 —— 换算系数；
- 1 000 —— 换算系数；
- $m$  —— 样品的质量，单位为克（g）。

### 5.3.6 允许差

两次平行测定结果的绝对差值不大于0.2%，取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果。计算结果表示到小数点后一位。

## 5.4 癸二酸的测定

### 5.4.1 方法提要

采用气相色谱法。癸二酸与甲醇在浓硫酸作用下进行酯化反应，生成脂肪酸甲酯，用正己烷萃取，在选定的工作条件下，经汽化通过毛细管色谱柱，使其中各组分得到分离，用氢火焰离子化检测器检测，按面积归一化法定量。

### 5.4.2 试剂和材料

5.4.2.1 无水甲醇。

5.4.2.2 浓硫酸。

5.4.2.3 正己烷：本文件色谱条件下，应无杂质峰，否则计算时应予以扣除。

5.4.2.4 氮气：体积分数不低于99.99%。使用前应用脱水装置、硅胶、分子筛或活性炭等进行净化处理。

5.4.2.5 氢气：体积分数不低于99.99%。使用前应用脱水装置、硅胶、分子筛或活性炭等进行净化处理。

5.4.2.6 空气：无腐蚀性杂质。使用前进行脱油、脱水处理。

### 5.4.3 仪器和设备

5.4.3.1 恒温水浴锅。

5.4.3.2 气相色谱仪：配置氢火焰离子化检测器（FID）和进样分流装置，整机灵敏度和稳定性符合GB/T 9722中的有关规定。仪器的线性范围应满足定量分析要求。

5.4.3.3 记录仪：计算机色谱工作站。

5.4.3.4 微量进样器：2 μL。

### 5.4.4 色谱柱和色谱操作条件

推荐的色谱柱和色谱操作条件见表2，典型色谱图及各组分保留时间见附录A。其他能达到同等分离程度的色谱柱和色谱操作条件也可使用。

表 2 推荐的色谱柱和色谱操作条件

项目	参数
固定相	酸改性聚乙二醇或聚乙二醇
色谱柱规格（柱长×柱内径×液膜厚度）	30 m×0.25 mm×0.5 μm
汽化室温度/℃	250
柱温/℃	200
检测器温度/℃	250
载气（N <sub>2</sub> ）流量/（mL/min）	1
空气流量/（mL/min）	400
氢气流量/（mL/min）	40
分流比	40 : 1
液体样品进样量/μL	1

#### 5.4.5 分析步骤

称取 1.0 g 样品（精确至 0.1 g）置于 10 mL 具塞试管中，加入 3 mL 无水甲醇，于 90 ℃ 水浴中溶解；完全溶解后取出，滴加 6 滴浓硫酸，轻轻摇匀后放置 10 min，然后加入 3 mL 正己烷，再加入 3 mL 水，剧烈摇动萃取 1 min，静置 5 min。

启动气相色谱仪，按照表 2 所列条件调试仪器，在仪器稳定运行后，用微量注射器吸取比色管上层（正己烷层）中的样品 1 μL，注入气相色谱仪，待全部组分流出色谱工作站记录峰面积。

#### 5.4.6 结果计算

癸二酸的质量分数按公式（2）计算：

$$w_1 = \frac{A_1}{\sum A_i} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$w_1$  —— 癸二酸的质量分数，%；

$A_1$  —— 样品中癸二酸二甲酯和癸二酸单甲酯的色谱峰面积之和；

$\sum A_i$  —— 样品中各组分的色谱峰面积之和，不包含正己烷及正己烷中其他杂质的峰面积。

取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2%。计算结果表示到小数点后一位。

### 5.5 灰分的测定

按 GB/T 7531 的规定进行。普通型样品称样量为 15 g~20 g，精制型样品称样量为 30 g~50 g，灼烧温度 750 ℃。

### 5.6 水分的测定

#### 5.6.1 干燥减量法（仲裁法）

按 GB/T 6284 的规定进行，称样量约 5 g。

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 0.05%。计算结果表示到小数点后两位。

### 5.6.2 卡尔·费休法

按 GB/T 6283—2008 中第 8 章直接电量滴定法的规定进行，称样量约 0.5 g。

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 0.05%。计算结果表示到小数点后两位。

### 5.7 碱溶色度的测定

按 GB/T 3143 的规定进行。称取 3 g 试样（精确至 0.1 g），置于 50 mL 比色管中，加入 100 g/L 氢氧化钾溶液至刻度，摇匀，待试样全部溶解后与标准铂钴色阶进行比色。

### 5.8 熔点范围的测定

按 GB/T 617 的规定进行。

## 6 检验规则

6.1 第 4 章规定的项目均为型式检验项目，其中除癸二酸的质量分数以外的所有项目为出厂检验项目。在正常情况下，每一年至少进行一次型式检验。当遇到下列情况之一时，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时。

6.2 按生产班次或日期进行组批，每一生产班次或每 24 h 为一批次。

6.3 按 GB/T 6678、GB/T 6679 的规定进行取样。取样量不少于 500 g。用清洁干燥的取样器深入包装袋上、中、下取样，混合均匀后分别装入两个清洁、干燥的磨口瓶或自封袋中，密封保存，并粘贴标签，注明产品名称、生产批号、采样日期及采样者姓名。一份供检验用，另一份留样备查。

6.4 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定进行。检验结果中如有项目指标不符合本文件要求时，应自两倍量的包装中重新取样进行复验，复验结果如仍有项目指标不符合本文件要求，则整批产品判为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

7.1.1 工业用癸二酸包装袋上应有清晰、明显、牢固的标志，内容至少包括：

- a) 产品名称、商标和型号；
- b) 生产厂名称及地址；
- c) 批号或生产日期；
- d) 净含量（kg）；
- e) 本文件编号。



7.1.2 每批出厂的工业用癸二酸都应附有质量证明书，内容至少包括：

- a) 生产厂名称及地址；
- b) 产品名称；
- c) 批号或生产日期；
- d) 产品质量检验结果或检验结论；
- e) 本文件编号。

## 7.2 包装

工业用癸二酸应采用聚乙烯袋、塑编大包或内衬塑料袋的编织袋包装，每袋净重 25 kg、500 kg、1 000 kg，或采用按供需双方协商并符合安全规定的包装。

## 7.3 运输

工业用癸二酸在运输时避免与其他酸、碱混放，避免与氧化腐蚀性物质接触，防止包装损坏，产品变质。

## 7.4 贮存

工业用癸二酸应贮存于阴凉通风的仓库，应防火、防潮。

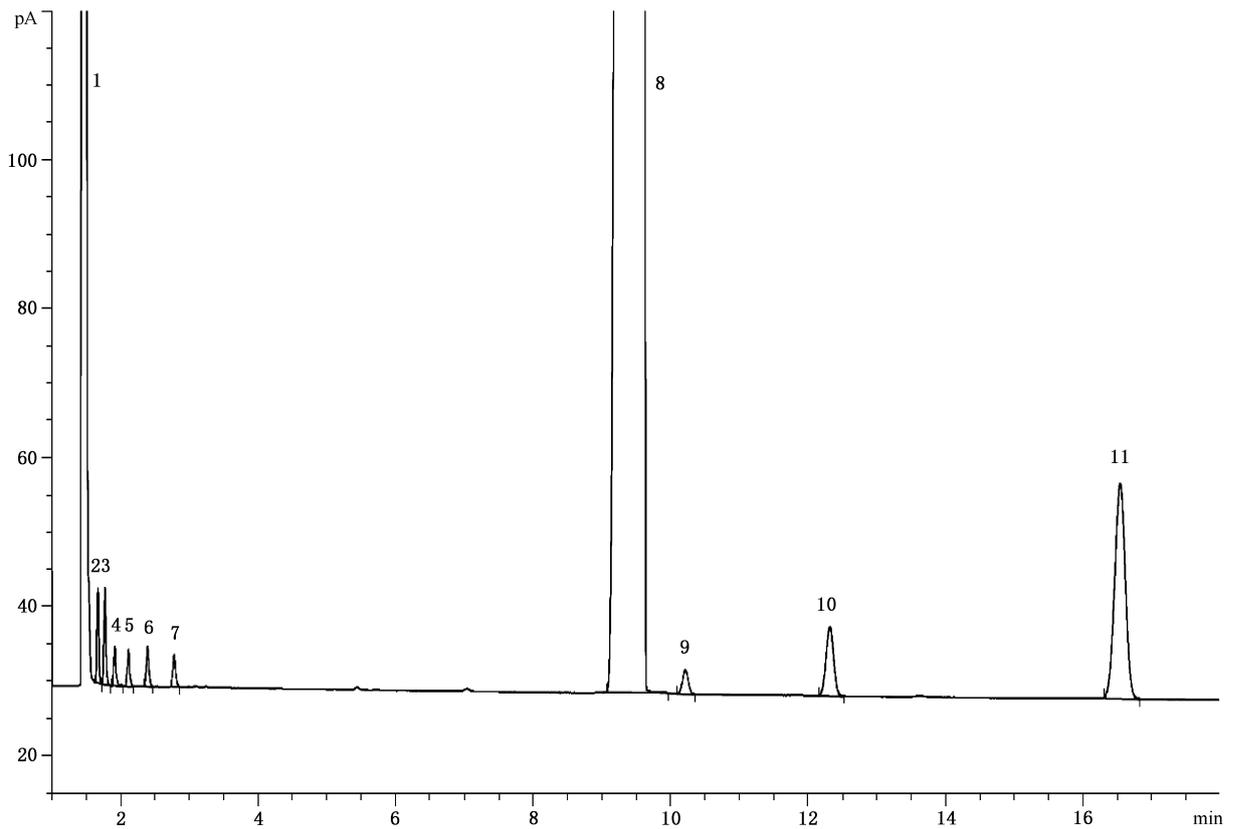


附录 A  
(资料性)

癸二酸含量测定的典型色谱图及各组分保留时间

A.1 癸二酸含量测定的典型色谱图

癸二酸含量测定的典型色谱图见图 A.1。



标引序号说明：

- 1——正己烷（溶剂）；
- 2——己酸甲酯；
- 3——庚酸甲酯；
- 4——辛酸甲酯；
- 5——壬酸甲酯；
- 6——癸酸甲酯；
- 7——十一酸甲酯；
- 8——癸二酸二甲酯；
- 9——癸二酸单甲酯；
- 10——十一烷二酸二甲酯；
- 11——十二烷二酸二甲酯。

图 A.1 癸二酸含量测定的典型色谱图

## A.2 各组分保留时间

各组分保留时间见表 A.1。

表 A.1 各组分保留时间

序号	组分名称	保留时间 min
1	正己烷（溶剂）	1.371
2	己酸甲酯	1.585
3	庚酸甲酯	1.691
4	辛酸甲酯	1.824
5	壬酸甲酯	2.010
6	癸酸甲酯	2.276
7	十一酸甲酯	2.629
8	癸二酸二甲酯	9.200
9	癸二酸单甲酯	10.212
10	十一烷二酸二甲酯	12.318
11	十二烷二酸二甲酯	16.537





