

<<苹果酸工艺学>>

图书基本信息

书名：<<苹果酸工艺学>>

13位ISBN编号：9787122046017

10位ISBN编号：712204601X

出版时间：2009-8

出版时间：化学工业出版社

作者：胡永红，欧阳平凯 著

页数：261

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;苹果酸工艺学&gt;&gt;

## 前言

苹果酸是一种非常重要的有机酸，具有旋光性，存在L - 苹果酸和D - 苹果酸两个手性对映体。其中L - 苹果酸作为三羧酸循环和乙醛酸循环中的一种成分，在生命体的代谢调控中起着枢纽作用，而D - 苹果酸是一种极其重要的四碳有机手性源，长期以来它们在化工、食品及医药工业等领域均有着广泛的用途。

目前苹果酸在国际市场需求量持续保持增长。

在食品业中，L - 苹果酸已成为目前用量最大的有机酸之一。

近年来，国内外在研究、开发和应用苹果酸方面取得了重大发展，苹果酸工业正成为一个朝气蓬勃的新兴有机酸工业体系。

而目前国内尚缺乏一些系统的书籍来总结近几十年来苹果酸生产技术所取得的进步，这也是笔者着手撰写本书的出发点。

为全面系统地介绍苹果酸生产技术的研究成果、先进工艺及实用技术，加强本书的实用性，笔者参照国内外近几十年来的发展成果，并结合自己在L - 苹果酸生产方面的研究经验和实践体会，撰写此书，以供从事苹果酸生产、科研和教学的同行们参考，为我国苹果酸生产技术的发展尽绵薄之力。

本书简要介绍苹果酸的理化性质、用途，苹果酸生产路线的发展历程和产业化概况，通过研究实例分别介绍了发酵法生产L - 苹果酸、固定化法生产L - 苹果酸以及过程集成技术在L - 苹果酸生产中的应用，全面系统地将L - 苹果酸的工业化生产技术尤其是将反应分离耦合技术介绍给读者；此外还着重介绍L - 苹果酸的分离提取工艺及相关设备。

最后简要介绍了L - 苹果酸的生产工艺和D - 苹果酸的制备工艺，苹果酸的质量检验方法及标准，以及L - 苹果酸的衍生物性质及其工业应用。

希望能够通过各种实例加深读者对苹果酸生产过程的认识。

在本书成书过程中，管珺、杨文革、陈晓、王丹丹、李玲、陈林、雷子瑜、郑小菊、付珊等人为此书收集资料，协助绘图、排版等，谨此致谢。

由于现代生物技术发展迅速，加上笔者水平有限，不妥之处恳请读者批评指正，不胜感激！

编者 2009年5月于南京工业大学

## <<苹果酸工艺学>>

### 内容概要

《苹果酸工艺学》简要介绍苹果酸的理化性质、用途，苹果酸生产路线的发展历史和产业化概况，并通过研究实例分别介绍发酵法生产L-苹果酸、固定化法生产L-苹果酸以及过程集成技术在L-苹果酸生产中的应用，全面系统地介绍了L-苹果酸的工业化生产技术尤其是反应与分离耦合技术；此外还着重介绍了L-苹果酸的分离提取工艺及相关设备。

最后简要介绍了DL-苹果酸的生产工艺和D-苹果酸的制备工艺，苹果酸的质量检验方法及标准以及L-苹果酸的衍生物性质及其工业应用。

《苹果酸工艺学》可供从事苹果酸生产、科研和教学的技术人员、研究人员以及大中专高校师生作为参考书使用。

## &lt;&lt;苹果酸工艺学&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论11.1 苹果酸的发展历程11.2 苹果酸的理化性质31.2.1 苹果酸的物理性质31.2.2 苹果酸的化学性质51.3 苹果酸的生理特点71.4 苹果酸的应用91.4.1 医药工业方面的应用101.4.2 食品工业方面的应用101.4.3 日用化工方面的应用111.5 苹果酸的生产途径121.5.1 直接提取法121.5.2 化学合成法121.5.3 微生物发酵法131.5.4 固定化酶与固定化细胞转化法151.5.5 集成技术生产苹果酸18参考文献21

第2章 微生物发酵法生产L - 苹果酸242.1 L - 苹果酸发酵机理242.2 L - 苹果酸发酵微生物272.2.1 L - 苹果酸生产菌的主要特征272.2.2 菌种的保藏322.2.3 菌种的退化预防、复壮与活化362.2.4 诱变育种及实例382.2.5 菌种扩大培养412.3 L - 苹果酸发酵工艺432.3.1 直接发酵工艺432.3.2 两步发酵工艺522.3.3 酶转化法542.3.4 其他发酵方法582.4 发酵过程中灭菌技术及染菌的防治592.4.1 灭菌与空气净化592.4.2 杂菌的检查与防治692.4.3 噬菌体的检查与防治712.5 苹果酸发酵生产设备722.5.1 机械搅拌通风发酵罐732.5.2 气升式发酵罐752.5.3 自吸式发酵罐76参考文献78

第3章 固定化法生产L - 苹果酸803.1 固定化方法803.1.1 吸附法813.1.2 共价结合法813.1.3 交联法823.1.4 包埋法833.1.5 膜间隔包埋法853.1.6 絮凝固定化技术863.1.7 组合固定化技术873.2 细胞固定化载体材料903.2.1 天然高分子材料903.2.2 合成高分子材料933.2.3 传统载体材料的改性943.2.4 仿生膜的制备及改性研究943.3 固定化细胞菌株的筛选和培养1003.3.1 延胡索酸酶产生菌的筛选1013.3.2 培养条件对延胡索酸酶产生菌发酵的影响1043.3.3 反应器条件的优化及发酵条件的控制1073.3.4 菌株在不同发酵罐中生长动力学的比较1113.4 延胡索酸酶的性质1123.4.1 延胡索酸酶的作用机理1123.4.2 延胡索酸酶的结构1143.5 固定化细胞法生产L - 苹果酸1163.5.1 表面活性剂对产延胡索酸酶细胞的影响1173.5.2 不同处理方法对菌体延胡索酸酶活力的影响1183.5.3 富马酸钠转化体系下的转化反应1233.5.4 富马酸铵转化体系下的转化反应1253.6 固定化细胞生物反应器1283.6.1 搅拌罐式反应器1283.6.2 鼓泡塔式反应器1283.6.3 填充床反应器1293.6.4 流化床反应器1293.6.5 膜反应器130参考文献132

第4章 集成技术生产L - 苹果酸1354.1 反应与反应耦合技术生产L - 苹果酸1374.1.1 反应与反应耦合技术生产L - 苹果酸原理1374.1.2 反应与反应耦合技术与传统反应工艺的比较1374.1.3 反应与反应耦合过程中的影响因素1394.1.4 富马酸铵转化体系中固定化细胞反应动力学研究1414.1.5 残留富马酸铵反应生成L - 天冬氨酸动力学研究1454.2 反应与分离耦合技术生产L - 苹果酸1474.2.1 反应与分离耦合技术及其应用1474.2.2 反应与分离耦合技术生产L - 苹果酸原理1504.2.3 反应与分离耦合技术路线与固定化细胞生产工艺的比较1514.2.4 反应与分离耦合反应的影响因素1514.2.5 富马酸钙与苹果酸钙的溶解动力学研究1534.2.6 反应与分离耦合过程中游离细胞中延胡索酸酶反应动力学156参考文献159

第5章 L - 苹果酸的提取、精制与干燥1625.1 提取工艺1625.1.1 盐酸酸化法1625.1.2 钙盐转晶工艺1635.2 中和1645.2.1 中和原理1645.2.2 中和工艺流程1655.2.3 中和主要设备1655.3 过滤1675.3.1 影响过滤的因素1675.3.2 过滤操作类型1675.3.3 过滤设备1675.4 酸解1705.4.1 酸解原理1705.4.2 酸解工艺流程1715.4.3 酸解主要设备1725.4.4 酸解操作规程1735.5 苹果酸溶液的净化1745.5.1 吸附净化原理1745.5.2 离子交换净化原理1765.5.3 净化工艺流程1795.5.4 净化设备及材料1805.5.5 净化操作规程1815.5.6 注意事项1825.6 浓缩1835.6.1 蒸发流程1845.6.2 蒸发设备1855.6.3 操作规程1875.6.4 注意事项1875.7 结晶1875.7.1 苹果酸结晶理论1885.7.2 工艺流程1925.7.3 结晶主要设备1925.8 干燥与包装1965.8.1 干燥操作原理1965.8.2 干燥设备1965.8.3 苹果酸干燥操作规程2005.8.4 干燥操作的要点2005.9 其他提取方法2015.9.1 络合萃取法2015.9.2 电渗析技术203参考文献205

第6章 DL - 苹果酸的生产工艺2066.1 DL - 苹果酸的合成方法2066.2 生产路线及评价2076.3 生产路线的发展2096.3.1 微波法制备苹果酸2106.3.2 顺丁烯二酸酐水合制成DL - 苹果酸210参考文献211

第7章 D - 苹果酸制备工艺2137.1 不对称合成法2137.2 DL - 苹果酸拆分法2157.2.1 物理拆分法2157.2.2 化学拆分法2167.2.3 微生物拆分法2167.2.4 酶拆分法2177.2.5 基因工程方法在拆分DL - 苹果酸中的应用2187.3 生物转化法2197.3.1 马来酸水合酶转化法2197.3.2 反应与分离耦合技术生产D - 苹果酸220参考文献226

第8章 苹果酸的质量检验和标准2288.1 产品质量检验2288.1.1 外观性状2288.1.2 含量检验2288.1.3 熔点测定2318.1.4 比旋光度测定2328.1.5 灼烧残渣2328.1.6 水不溶物2328.1.7 重金属的测定2328.1.8 砷盐的测定2328.1.9 富马酸和马来酸含量的测定2328.1.1 0硫酸盐测定2338.1.1 1铁盐测定2338.1.1 2氯化物测定2348.1.1 3pH的测定2348.2 产品质量标准234参考文献235

第9章 苹果酸衍生物及其工业应用2369.1 L - 苹果酸脲2369.1.1 L - 苹果酸脲晶体的制备2379.1.2 L - 苹果酸脲的晶体生长研究2389.1.3 L - 苹果酸脲晶体的二次谐波 (SHG) 效应2419.1.4 L - 苹果酸脲分析2429.1.5 L - 苹果酸脲薄

<<苹果酸工艺学>>

膜制备2459.2 L - 苹果酸铵2469.3 L - 苹果酸钾2469.4 氨基酸?苹果酸复合盐2479.4.1 L - 组氨酸?苹果酸氢盐2479.4.2 L - 瓜氨酸?苹果酸2479.5 苹果酸金属络合物2489.6 聚苹果酸的结构及性质2489.6.1 聚苹果酸的结构2489.6.2 聚苹果酸的制备方法2509.6.3 聚苹果酸的应用2539.7 营养强化剂——柠檬酸苹果酸钙螯合物及苹果酸钙2549.7.1 柠檬酸苹果酸钙螯合物2549.7.2 苹果酸钙2559.8 苹果酸酯2559.9 荧光增白剂DT257  
参考文献

## 章节摘录

第1章 绪论 1.1 苹果酸的发展历程 苹果酸是非常重要的有机酸之一，广泛地应用于化工、食品及医药工业等领域。

因其分子结构中含有一个不对称碳原子，所以具有旋光性，即存在L-苹果酸和D-苹果酸两个手性对映体（图1—1）。

L-苹果酸呈左旋，常以L（—）或符号S表示，广泛存在于生物体中，作为三羧酸循环的一员参与细胞代谢；D-苹果酸呈右旋，常以D（+）或符号R表示，人体不易代谢，吸入或吞咽其对人体有害，作为手性合成的手性源，可以合成许多重要的有机化合物；等量L-苹果酸和D-苹果酸的混合物为外消旋体DL-苹果酸，在化学工业方面用途广泛。

早在1928年，Yuill就报道在培养黄曲霉时有少量苹果酸伴随琥珀酸和富马酸产生。随后世界各国陆续开展了对苹果酸的研究，日本从1959年开始迄今从未中断过对菌种直接发酵淀粉（或糖质）一步转化为L-苹果酸的研究，并于20世纪五六十年代取得了较大突破。除日本外，泰国、以色列等国也有报道采用葡萄糖、淀粉水解糖发酵来生产L-苹果酸的。

我国已见报道的进行发酵生产L-苹果酸的单位有无锡轻工业大学（现为江南大学）、山西省生物研究所、福建师范大学、广东微生物研究所、山东食品发酵工业研究设计院、华侨大学和南通大学等。金其荣教授建议采取类似我国的柠檬酸发酵工艺，使用单一纯菌种一步法直接发酵淀粉（或糖质原料），并于1986年通过了技术鉴定。

山西省生物研究所利用筛选的无根根霉R25和普通变形杆菌PI混合发酵生成L-苹果酸，曾于20世纪80年代末期在南通发酵厂进行中试，当时建成了800t规模的L-苹果酸车间并列入国家计划，准备投入大生产，后因发酵时间长、产酸率低以及成本高等诸多原因，无法与固定化细胞及酶转化法相比而搁浅。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>