

# 食品色谱和质谱 分析手册

汪辉 陈波 主编

SHIPIN SEPU HE  
ZHIPU FENXI SHOUCHE



化学工业出版社

# 食品色谱和质谱 分析手册

汪辉 陈波 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书收集了 400 余种食品检测相关化合物,按照食品添加剂、真菌毒素、农药残留、兽药残留、非法添加物和其他化合物进行分类,对其色谱、质谱分析进行了多方面的阐述,包括化合物的理化性质、检测方法等,内容翔实、分类清晰、图文并茂,基本囊括了《国家食品安全监督抽检实施细则(2018~2019年版)》大部分必检的色谱与质谱分析项目。

本书对于从事市场监管食品检验工作的技术人员具有重要参考价值,也可作为食品色谱与质谱分析的企业检验人员以及食品相关专业研究生、本科生的参考书使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

食品色谱和质谱分析手册/汪辉,陈波主编. —北京:  
化学工业出版社, 2019. 11  
ISBN 978-7-122-35322-1

I. ①食… II. ①汪… ②陈… III. ①食品安全-色谱-  
质谱-食品检验-手册 IV. ①TS207. 3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 215806 号

---

责任编辑:仇志刚 傅聪智  
责任校对:边涛

装帧设计:王晓宇

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷:北京京华铭诚工贸有限公司

装订:三河市振勇印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$  字数 466 千字 2020 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询:010-64518888 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价: 98.00 元

版权所有 违者必究

# 《食品色谱和质谱分析手册》

## 编委会

主 编 汪 辉 陈 波

副主编 (按姓氏笔画排序)

曹小彦 常晓途 戴 华

编 委 (按姓氏笔画排序)

文 慧	邓 楠	冉 丹	皮露露	成 婧	向 俊
刘 江	李文斌	李晰晖	杨丽霞	邱志鹏	何 翊
何 雄	何红梅	何海琴	汪 辉	张 丽	陈 波
陈娅娅	欧阳丽	周 芳	周 鹏	周兴旺	周金沙
胡丽俐	钟菲菲	夏立新	黄 辉	黄小贝	曹 阳
曹小彦	曹雄杰	常晓途	崔晓娇	廖燕芝	黎 瑛
戴 华					

# 序

## PREFACE

民以食为天，食以安为先。食品安全问题日益受到上至国家政府的重视，下至百姓的关注。作为国家食品安全监管的负责部门——国家市场监督管理总局，依法开展每年的食品监督抽查和风险监测，同时会及时应对突发事件和舆论热点等而开展应急检测，主要包括农药和兽药残留，非法添加物和食品添加剂等一系列检测项目，并列入监督抽检实施细则，供检测技术机构使用。但在实际分析过程中，分析人员如果不能掌握化合物的相关信息，不完全了解和掌握化合物的相关性质，完全按照细则照方抓药就可能给后期的样品前处理和仪器分析带来不便，可能出现检不出和检不准，导致出具错误检验结果。

针对上述情况，多年从事食品安全分析专业领域检测技术研究、具有丰富知识积累和实践经验的该书作者们极为担忧，并决定撰写一本兼具科学性和实用性的专业书籍以解决这些问题。经过努力，终于完成了《食品色谱和质谱分析手册》一书。该书收集了400余种食品相关化合物，包括食品添加剂、真菌毒素、农药残留、兽药残留、非法添加物和其他化合物六大类，且囊括了《国家食品安全监督抽检实施细则（2018~2019年版）》大部分必检的色谱与质谱分析项目，对化合物的理化性质、检测方法和光谱、色谱与质谱图谱信息等作了详细阐述，具有内容翔实、分类清晰、图文并茂的特点，是从事市场监管食品检验工作的技术人员必备的工具书。此外，本书也可作为从事食品色谱与质谱分析的企业检验人员以及食品相关专业的研究生、本科生的参考书使用。该书的出版，将为食品安全的保驾护航起到重要的技术支撑作用。

国家食品安全风险评估中心 研究员



2019年9月

# 前言

## FORWORD

色谱和质谱分析技术因其高效的分离、定性和定量准确以及良好的稳定性，已成为食品安全领域有机化合物检测的重要技术手段。尤其是近几年来，色谱与质谱联用技术更是得到了飞速发展，已应用到大部分新发布的食品安全检测标准方法中。本书根据 GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》、GB 2761—2017《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》、GB 2763—2019《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》、GB 31650—2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》、《食品中可能违法添加的非食用物质和已滥用的食品添加剂名单（第 1~6 批汇总）》以及《国家食品安全监督抽检实施细则（2018~2019 年版）》，选取食品检测部分的化合物，包括食品添加剂、生物毒素、农药残留、兽药残留、非法添加物和其他化合物，对其色谱和质谱分析进行了多方面的阐述。

目前，食品检测相关化合物的 ESI-MS 质谱库还没有较成熟的方案，且商业化谱库价格昂贵，系统提供相关信息的书籍也较少，尤其是同时包含光谱、色谱和质谱信息的更加少见。本书对食品检测 400 余种化合物的中英文名称、分子式、结构式、分子量、CAS 号、溶解性、主要用途、目前国家食品检测标准方法、可采用的检测器、光谱图、色谱图和质谱图等信息作了汇总与描述。其中，分子式、结构式、分子量均通过 ACD/ChemSketch 软件绘制和计算得来；光谱图采用 Agilent 1260 高效液相色谱二极管阵列检测器测定，二级质谱图采用 Agilent 1290 液相色谱串联 6460 三重四极杆质谱（电喷雾离子源）测定，并将原始数据导出，通过 OriginPro 软件绘制得来；中英文名称、CAS 号、溶解性、主要用途、目前国家食品检测标准方法、可采用的检测器通过检索和参考相关标准，文献获得；液相色谱图、气相色谱图、质谱的总离子流图和多反应监测图由长沙市食品药品检验所 [国家酒类产品质量监督检验中心（湖南）]、安捷伦科技（中国）有限公司、北京迪科马科技有限公司、岛津（上海）实验器材有限公司友情提供。

本书在编写过程中，得到了长沙市食品药品检验所 [国家酒类产品质量监督

检验中心（湖南）]、湖南师范大学植化单体开发与利用湖南省重点实验室、长沙海关技术中心、湖南省食品质量监督检验研究院、湖南省产商品质量检测研究院、长沙县食品安全检测中心、广电计量检测（湖南）有限公司、安捷伦科技（中国）有限公司、北京迪科马科技有限公司和岛津（上海）实验器材有限公司的大力支持及多位老师的指导和帮助。同时，我们也很荣幸邀请到国家食品安全风险评估中心研究员王竹天和杨大进两位老师为本书作序。在此，谨代表本书编写人员对提供支持和帮助的单位与同仁表示衷心的感谢和诚挚的敬意。

由于编者水平有限，加之撰写时间仓促，难免书中会出现疏漏和不妥之处，敬请各位读者批评指正，同时有好的建议和意见，请及时联系我们，以期今后不断改正和完善。

编者

2019年7月

## 编写说明

1. 全书按照化合物的种类进行分类,每一类化合物按汉语拼音进行排序,混合物质的分析放在每一章节的最后部分;同时本书还提供化合物的中英文名称和CAS号,便于读者查询;

2. 分子结构信息:分子式(molecular formula)和分子量(formula weight);其中分子量为ACD/ChemSketch软件自动计算出的数据,可能会与实际值有差异;

3. 本书提供化合物的用途,便于读者了解食品中化合物的来源;

4. 本书收集目前国内食品常测化合物的标准检测方法,便于读者查询和了解国内相关标准制定情况,可为读者方法开发和标准制定提供可行性思路;

5. 检测器信息:二极管阵列检测器(DAD)、蒸发光散射检测器(ELSD)、示差检测器(RID)、电雾式检测器(CAD)、氢火焰离子化检测器(FID)、电子捕获检测器(ECD)、氮磷检测器(NPD)、火焰光度检测器(FPD)、质谱检测器(MS)、电喷雾离子源(ESI)、大气压力化学电离源(APCI)、电子轰击离子源(EI)、负化学离子源(NCI);

6. 光谱图信息:波长、吸光度;测定基本参考条件:不接色谱柱,直接进样,采用Agilent1260高效液相色谱-二极管阵列检测器在210~400nm和210~800nm对化合物进行扫描,流动相为甲醇,流速为1.0mL/min;

7. 质谱图信息:质荷比( $m/z$ )、强度;测定基本参考条件:仪器为Agilent1290超高效液相色谱串联6460三重四级杆质谱;流动相为乙腈-0.01mol/L乙酸铵(添加0.1%甲酸)(50:50,体积比);流速为0.4mL/min;电喷雾离子源:正和负离子电离模式( $ESI^+$ 和 $ESI^-$ );扫描模式:子离子扫描(Product ion);毛细管电压:4000V;干燥气( $N_2$ )温度:350°C;干燥气( $N_2$ )流速:11mL/min;雾化器( $N_2$ )压力: $3.4 \times 10^5$  Pa;裂解电压均为115V,碰撞能量为5eV、15eV、25eV和35eV;扫描范围基本为 $30 \sim [M+H]$ 、 $[M+NH_4]$ 、 $[M+Na]$ 和 $[M-H]$ ,其中M代表不包含结晶水和盐的母核结构;

8. 未提供光谱图的化合物,是因为其在210~400nm和210~800nm无吸收或吸收较弱;未提供二级质谱图的化合物,是因为其在电喷雾离子源中难以电离;

9. 个别物质提供了高效液相色谱(HPLC)图、气相色谱(GC)图、总离子流(TIC)图和多反应监测(MRM)图。

10. 由于各品牌仪器和实际测定条件有所差异,所测图谱可能会有所差异,但光谱图大致轮廓和质谱图的碎片离子会基本一致;同时基于此,质谱图的母离子和子离子均保留到整数位。

## 食品添加剂

1.  $\beta$ -阿朴-8'-胡萝卜素醛 / 002
2. 爱德万甜(*N*-{*N*-[3-(3-羟基-4-甲氧基苯基)丙基]-*L*- $\alpha$ -天冬氨酰}-*L*-苯丙氨酸-1-甲酯) / 002
3. 苯甲酸及其钠盐 / 003
4. 表儿茶素(EC) / 003
5. 表儿茶素没食子酸酯(ECG) / 004
6. 表没食子儿茶素(EGC) / 004
7. 表没食子儿茶素没食子酸酯(EGCG) / 005
8. 1,2-丙二醇 / 005
9. 1,2,3-丙三醇(甘油) / 006
10. 丙酸及其钠盐、钙盐 / 006
11. 丙酸乙酯 / 007
12. 丙酮酸 / 007
13. 2-丙酰吡咯 / 007
14. 赤藓红 / 008
15. 丁酸乙酯 / 008
16. 己酸乙酯 / 009
17. 靛蓝 / 009
18. 对羟基苯甲酸甲酯 / 009
19. 对羟基苯甲酸乙酯 / 010
20. 儿茶素(+C) / 010
21. 二丁基羟基甲苯(BHT) / 011
22. *N*-[*N*-(3,3-二甲基丁基)]-*L*- $\alpha$ -天门冬氨-*L*-苯丙氨酸 1-甲酯(纽甜) / 011
23. 2,4-二氯苯氧乙酸 / 012
24. *D*-泛酸及其钠盐和钙盐 / 012
25. 富马酸 / 013
26. 谷氨酸钠 / 013
27.  $\beta$ -胡萝卜素 / 014
28. 琥珀酸二钠 / 015
29. 环己氨基磺酸钠(甜蜜素) / 015
30. 肌醇 / 016
31. 己二酸 / 016
32. 5-甲基糠醛 / 016
33. 姜黄素 / 017
34. *dl*-酒石酸 / 017
35. *D*-(-)-酒石酸二乙酯, *L*-(+)-酒石酸二乙酯 / 018
36. 咖啡因 / 019
37. 糠醛 / 019
38. 抗坏血酸及其盐 / 020
39. 亮蓝 / 021
40. 氯化胆碱 / 021
41. 迷迭香酸 / 022
42. 纳他霉素 / 022
43. 柠檬黄 / 023
44. 柠檬酸及其钠盐、钾盐, 柠檬酸铁铵 / 023
45. 没食子酸丙酯(PG) / 024
46. 偶氮甲酰胺 / 024
47. 日落黄 / 025
48. 肉桂醛 / 025
49. 乳酸、乳酸钙、乳酸钠 / 026
50. 乳酸乙酯 / 026
51. 三氯蔗糖(蔗糖素) / 027
52. 山梨醇酐单月桂酸酯(司盘 20) / 027
53. 山梨醇酐单棕榈酸酯(司盘 40) / 028
54. 山梨醇酐单硬脂酸酯(司盘 60) / 028
55. 山梨醇酐三硬脂酸酯(司盘 65) / 029
56. 山梨醇酐单油酸酯(司盘 80) / 029
57. 山梨酸及其钾盐 / 030
58. *D*-生物素 / 031
59. 叔丁基-4-羟基苯甲醚(BHA) / 031
60. 双乙酸钠(又名二乙酸钠) / 032
61. 酸性红(偶氮玉红) / 032
62. 糖精钠 / 032
63. 叔丁基对苯二酚(TBHQ) / 033
64. *L*- $\alpha$ -天冬氨酰-*N*-(2,2,4,4-四甲基-3-硫化三

- 亚甲基)-D 丙氨酸(阿力甜) / 033
65. 天门冬酰苯丙氨酸甲酯(阿斯巴甜) / 034
66. 脱氢乙酸及其钠盐 / 035
67. 维生素 A(视黄醇) / 035
68. 维生素 B<sub>1</sub>(盐酸硫胺素) / 036
69. 维生素 B<sub>2</sub>(核黄素) / 036
70. 维生素 B<sub>6</sub> / 037
71. 维生素 B<sub>12</sub> / 038
72. 维生素 D<sub>2</sub>(麦角钙化醇) / 038
73. 维生素 D<sub>3</sub>(胆钙化醇) / 039
74. 维生素 E / 039
75. 维生素 K<sub>1</sub>(植物甲萘醌) / 040
76. 苋菜红 / 040
77. 新红 / 041
78. 烟酸 / 041
79. 烟酰胺 / 042
80. 胭脂红 / 042
81. 叶黄素 / 043
82. 叶酸 / 043
83. 乙二胺四乙酸二钠 / 044

84. 乙酸丁酯 / 045
85. 乙酸戊酯 / 045
86. 乙酸乙酯 / 045
87. 乙酰磺胺酸钾(安赛蜜) / 045
88. 乙氧基喹啉 / 046
89. 诱惑红 / 046
90.  $\alpha$ -藏花素 / 047
91. 左旋肉碱(L-肉碱) / 047
92. 甜味剂和防腐剂 / 048
93. 儿茶素类化合物 / 048
94. 维生素 A 棕榈酸酯和  $\beta$ -胡萝卜素 / 049
95. 有机酸化合物 / 049
96. 合成着色剂 / 049
97. 抗氧化剂 / 049
98. 5-羟甲基糠醛、糠醛和 5-甲基糠醛 / 050
99. 维生素 A、D 和 E / 050
100. 维生素 B 族 / 050
101. 二元醇和三元醇混合物 / 050
102. 合成香料化合物 / 051
- 参考文献 / 051

## 真菌毒素

---

1. 黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> / 053
2. 黄曲霉毒素 M<sub>1</sub> / 053
3. 脱氧雪腐镰刀菌烯醇 / 053
4. 展青霉素 / 054
5. 赭曲霉毒素 A / 055
6. 玉米赤霉烯酮 / 055
7. 黄曲霉毒素 B 族、G 族和 M 族化合物 / 056
- 参考文献 / 056

## 农药残留

---

1. 阿维菌素 B1a / 058
2. 百草枯二氯化物 / 058
3. 百菌清 / 059
4. 倍硫磷 / 059
5. 苯醚甲环唑 / 060
6. 苯酰菌胺 / 060
7. 吡虫啉 / 061
8. 吡蚜酮 / 061
9. 吡唑醚菌酯 / 062
10. 丙草胺 / 062
11. 丙环唑 / 063
12. 丙炔氟草胺 / 063
13. 丙溴磷 / 064
14. 草甘膦 / 064
15. 虫螨腈 / 065
16. 虫酰肼 / 065
17. 除虫脲 / 066
18. 哒螨灵 / 066
19. 敌百虫 / 067
20. 敌敌畏 / 067
21. 狄氏剂 / 067
22. 丁草胺 / 068
23. 丁醚脲 / 068
24. 啶虫脒 / 069

25. 啉酰菌胺 / 069
26. 啉氧菌酯 / 070
27. 毒死蜱 / 070
28. 对硫磷 / 071
29. 多菌灵 / 071
30. 多杀霉素 / 072
31. 二甲戊灵 / 072
32. 二嗪磷 / 073
33. 粉唑醇 / 073
34. 呋虫胺 / 074
35. 伏杀硫磷 / 074
36. 氟胺氰菊酯 / 075
37. 氟苯脲 / 075
38. 氟吡甲禾灵 / 076
39. 氟虫腈 / 076
40. 氟虫脲 / 077
41. 氟啶脲 / 077
42. 氟硅唑 / 078
43. 氟环唑 / 078
44. 氟磺胺草醚 / 079
45. 氟氯氰菊酯 / 079
46. 氟氰戊菊酯 / 080
47. 氟酰胺 / 080
48. 腐霉利 / 081
49. 禾草敌 / 081
50. 己唑醇 / 082
51. 甲氨基阿维菌素 / 082
52. 甲胺磷 / 083
53. 甲拌磷 / 083
54. 甲苯氟磺胺(甲苯磺菌胺) / 084
55. 甲基对硫磷 / 084
56. 甲基硫环磷 / 085
57. 甲基硫菌灵 / 085
58. 甲基异柳磷 / 086
59. 甲萘威 / 086
60. 甲氰菊酯 / 087
61. 甲霜灵 / 087
62. 腈苯唑 / 088
63. 腈菌唑 / 088
64. 久效磷 / 089
65. 抗蚜威 / 089
66. 克百威 / 090
67. 乐果 / 090
68. 联苯肼酯 / 091
69. 联苯菊酯 / 091
70. 联苯三唑醇 / 092
71. 硫环磷 / 092
72. 硫线磷 / 093
73. 螺螨酯 / 093
74. 氯苯嘧啶醇 / 094
75. 氯吡脲 / 094
76. 氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯 / 095
77. 氯菊酯 / 096
78. 氯噻磺隆 / 096
79. 氯氰菊酯 / 097
80. 氯唑磷 / 097
81. 马拉硫磷 / 098
82. 猛杀威 / 098
83. 咪鲜胺 / 099
84. 醚菊酯 / 099
85. 醚菌酯 / 100
86. 噁菌环胺 / 100
87. 噁菌酯 / 101
88. 噁霉胺 / 101
89. 灭多威 / 102
90. 灭线磷 / 102
91. 灭蝇胺 / 103
92. 内吸磷 / 103
93. 3-羟基克百威 / 104
94. 氰戊菊酯和S-氰戊菊酯 / 104
95. 炔螨特 / 105
96. 噻虫胺 / 105
97. 噻虫啉 / 106
98. 噻虫嗪 / 106
99. 噻菌灵 / 107
100. 噻螨酮 / 107
101. 噻嗪酮 / 108
102. 噻唑磷 / 108
103. 三环唑 / 109
104. 三唑醇 / 109
105. 三唑磷 / 110
106. 三唑酮 / 110
107. 杀螟丹盐酸盐 / 111
108. 杀螟硫磷 / 111
109. 杀扑磷 / 112
110. 杀线威 / 112

111. 双甲脒 / 113  
 112. 霜霉威 / 113  
 113. 水胺硫磷 / 114  
 114. 四螨嗪 / 114  
 115. 涕灭威 / 115  
 116. 肟菌酯 / 115  
 117. 五氯酚 / 116  
 118. 五氯硝基苯 / 117  
 119. 戊菌唑 / 117  
 120. 戊唑醇 / 118  
 121. 烯草酮 / 118  
 122. 烯酰吗啉 / 119  
 123. 烯唑醇 / 119  
 124. 辛硫磷 / 120  
 125. 溴螨酯 / 120  
 126. 溴氰菊酯 / 121  
 127. 亚胺硫磷 / 121  
 128. 氧乐果 / 122  
 129. 乙螨唑 / 122  
 130. 乙霉威 / 123  
 131. 乙酰甲胺磷 / 123  
 132. 异丙威 / 124  
 133. 异菌脲 / 124  
 134. 抑霉唑 / 125  
 135. 茚虫威 / 125  
 136. 莠灭净 / 126  
 137. 莠去津 / 126  
 138. 仲丁威 / 127  
 139. 唑虫酰胺 / 127  
 140. 唑螨酯 / 128  
 141. 多菌灵和噻菌灵 / 128  
 142. 氨基甲酸酯类农药 / 129  
 143. 有机磷类农药 / 129  
 144. 拟除虫菊酯类农药 / 129  
 145. 大环内酯类农药 / 129  
 146. 草甘膦及其代谢物 / 130  
 147. 氟虫腈及其代谢物 / 130  
 148. 多农药残留 / 130  
 参考文献 / 131

## 兽药残留

1. 阿莫西林 / 133  
 2. 3-氨基-2-噁唑酮(AOZ) / 133  
 3. 1-氨基-2-内酰胺(AHD) / 133  
 4. 氨基脲(SEM) / 134  
 5. 奥比沙星 / 135  
 6. 达氟沙星 / 135  
 7. 地美硝唑 / 136  
 8. 地塞米松 / 136  
 9. 地西洋 / 136  
 10. 多西环素(强力霉素) / 137  
 11. 恩诺沙星 / 137  
 12. 二氟沙星盐酸盐 / 138  
 13. 氟苯尼考 / 138  
 14. 氟虫腈砒 / 139  
 15. 氟虫腈亚砒 / 139  
 16. 氟甲腈 / 140  
 17. 氟甲喹 / 140  
 18. 氟罗沙星 / 141  
 19. 环丙沙星 / 141  
 20. 磺胺苯吡唑 / 142  
 21. 磺胺苯酰 / 142  
 22. 磺胺醋酸钠 / 143  
 23. 磺胺噁唑(磺胺二甲唑) / 143  
 24. 磺胺二甲嘧啶 / 144  
 25. 磺胺甲噁唑 / 144  
 26. 磺胺甲嘧啶 / 145  
 27. 磺胺间二甲氧嘧啶(磺胺地索辛) / 145  
 28. 磺胺间甲氧嘧啶 / 146  
 29. 磺胺喹噁啉(磺胺喹沙啉) / 146  
 30. 磺胺嘧啶 / 147  
 31. 甲砒霉素 / 147  
 32. 3-甲基-喹啉-2-甲酸 / 148  
 33. 甲硝唑 / 149  
 34. 甲氧苄啶 / 149  
 35. 金刚烷胺盐酸盐 / 150  
 36. 金刚乙胺盐酸盐 / 150  
 37. 金霉素盐酸盐 / 150  
 38. 克伦特罗盐酸盐 / 151  
 39. 莱克多巴胺盐酸盐 / 151  
 40. 利巴韦林(三氮唑核苷) / 152

41. 林可霉素盐酸盐 / 152
42. 洛美沙星 / 153
43. 洛硝哒唑 / 153
44. 氯丙嗪盐酸盐 / 154
45. 氯霉素 / 154
46. 5-吗啉甲基-3-氨基-2-噁唑烷基酮 / 155
47. 诺氟沙星 / 155
48. 培氟沙星 / 156
49. 羟基甲硝唑 / 156
50. 羟甲基甲硝咪唑 / 157
51. 庆大霉素硫酸盐 / 157
52. 沙丁胺醇 / 158
53. 沙拉沙星 / 159
54. 1,3-双(4-硝基苯基)脲(4,4'-二硝基均二苯脲) / 159
55. 四环素盐酸盐 / 160
56. 司帕沙星 / 160
57. 特布他林 / 161
58. 替米考星 / 161
59. 头孢氨苄 / 162
60. 土霉素 / 162
61. 西诺沙星 / 163
62. 氧氟沙星 / 163
63. 依诺沙星 / 164
64. 喹诺酮药物 / 164
65. 四环素类药物 / 165
66. 酰胺醇类和糖皮质激素类药物 / 165
67. 硝基咪唑类药物代谢物 / 165
68. 四环素类药物 / 165
69.  $\beta$ -受体激动剂 / 166
- 参考文献 / 166

## 非法添加物

1. 阿普唑仑 / 168
2. 阿替洛尔 / 168
3. 艾司唑仑 / 169
4. 氨基他达那非 / 169
5. 氨基地平苯磺酸盐 / 170
6. 奥沙西洋 / 170
7. 巴比妥 / 171
8. 苯巴比妥 / 171
9. 苯乙双胍盐酸盐 / 172
10. 吡格列酮盐酸盐 / 172
11. 6-苄基腺嘌呤 / 173
12. N-单去甲基西布曲明盐酸盐 / 173
13. 蒂巴因 / 173
14. 丁二胍盐酸盐 / 174
15. 对羟基苯甲酸丙酯 / 174
16. 对羟基苯甲酸丁酯 / 175
17. 二甲双胍盐酸盐 / 175
18. 二氧化硫脲 / 176
19. 伐地那非盐酸盐 / 177
20. 非洛地平 / 177
21. 芬氟拉明盐酸盐 / 178
22. 酚酞 / 178
23. 味塞米 / 179
24. 富马酸二甲酯 / 179
25. 格列本脲 / 180
26. 格列吡嗪 / 180
27. 格列波脲 / 181
28. 格列喹酮 / 181
29. 格列美脲 / 182
30. 格列齐特 / 182
31. 豪莫西地那非 / 183
32. 红地那非 / 183
33. 甲苯磺丁脲 / 184
34. 碱性橙 2 / 184
35. 碱性橙 21 / 185
36. 碱性橙 22 / 185
37. 碱性嫩黄 O / 186
38. 结晶紫 / 186
39. 卡托普利 / 187
40. 可待因 / 187
41. 可乐定盐酸盐 / 188
42. 孔雀石绿 / 188
43. 劳拉西洋 / 189
44. 利血平 / 189
45. 硫代艾地那非 / 190
46. 邻苯二甲酸二正丁酯(DBP) / 190
47. 邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯(DEHP) / 191
48. 邻苯二甲酸二异壬酯(DINP) / 191

49. 罗丹明 B / 192
50. 罗格列酮马来酸盐 / 192
51. 罗通定 / 193
52. 洛伐他丁 / 193
53. 氯苯那敏马来酸盐 / 194
54. 4-氯苯氧乙酸 / 194
55. 氯氮卓 / 195
56. 氯美扎酮 / 195
57. 氯硝西洋 / 196
58. 麻黄碱盐酸盐 / 196
59. 吗啡 / 197
60. 咪达唑仑 / 197
61. 那红地那非 / 198
62. 那可丁 / 198
63. 那莫西地那非 / 199
64. 尼莫地平 / 199
65. 尼群地平 / 200
66. 尼索地平 / 200
67. 哌唑嗪盐酸盐 / 201
68. 羟基豪莫西地那非 / 201
69. 青藤碱 / 202
70. 氢氯噻嗪 / 202
71. 溶剂黄 2(二甲基黄) / 203
72. 溶剂黄 56(二乙基黄) / 203
73. 瑞格列奈 / 204
74. 三聚氰胺 / 204
75. 三唑仑 / 205
76. *N,N*-双去甲基西布曲明盐酸盐 / 205
77. 司可巴比妥钠 / 206
78. 松香酸 / 206
79. 苏丹红 I 号 / 207
80. 苏丹红 II 号 / 207
81. 苏丹红 III 号 / 208
82. 苏丹红 IV 号 / 208
83. 酸性橙 II 号 / 209
84. 他达那非 / 209
85. 脱氢松香酸 / 210
86. 伪伐地那非 / 210
87. 文拉法辛盐酸盐 / 211
88. 乌洛托品 / 211
89. 西布曲明盐酸盐 / 212
90. 西地那非 / 212
91. 硝苯地平 / 213
92. 硝西洋 / 213
93. 辛伐他丁 / 214
94. 异戊巴比妥 / 214
95. 隐色结晶紫 / 215
96. 隐色孔雀石绿 / 215
97. 罂粟碱 / 216
98. 扎来普隆 / 216
99. 佐匹克隆 / 217
100. 调节血压类化合物 / 217
101. 二甲基黄和二乙基黄 / 218
102. 孔雀石绿和结晶紫 / 218
103. 苏丹红 / 218
104. 改善睡眠类药物 / 218
105. 调节血糖类药物 / 219
106. 孔雀石绿和结晶紫 / 219
107. 邻苯二甲酸酯类化合物的总离子流图(非法添加物) / 219
108. 那非类化合物 / 220
109. 罂粟成分 / 220
- 参考文献 / 220

## 其他

1. 白藜芦醇 / 223
2. 斑蝥黄 / 223
3. 苯并[ $\alpha$ ]苊 / 224
4.  $\beta$ -苯乙醇 / 224
5. 草酸 / 225
6. *N*-二甲基亚硝胺 / 225
7. 庚二酸二乙酯 / 226
8. D-果糖 / 226
9. 2-甲基咪唑 / 227
10. 4-甲基咪唑 / 227
11. 3-氯-1,2-丙二醇 / 228
12. 马尿酸 / 228
13. D(+)-麦芽糖一水合物 / 228
14. 棉酚 / 229
15. D(+)-葡萄糖 / 229
16. 10-羟基-2-癸烯酸 / 230

17. 5-羟甲基糠醛 / 230
18. 壬二酸二乙酯 / 231
19. D(+)-乳糖一水合物 / 231
20. 三甲胺 / 232
21. 双酚 A / 232
22. 双酚 C / 233
23. 双酚 S / 233
24. 辛二酸二乙酯 / 234
25. D(+)-蔗糖 / 234
26. 组胺 / 235
27. 糖类物质 / 235
28. 多环芳烃 / 235
29. N-亚硝胺类化合物 / 236
- 参考文献 / 236

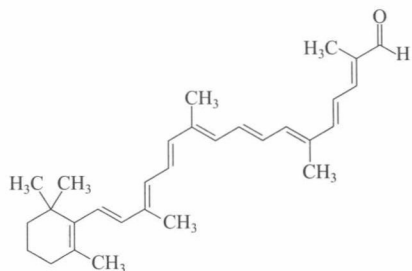


## 1. $\beta$ -阿朴-8'-胡萝卜素醛

英文名:  $\beta$ -apo-8'-carotenal

CAS号: 1107-26-2。

结构式、分子式、分子量:



分子式:  $C_{30}H_{40}O$

分子量: 416.64

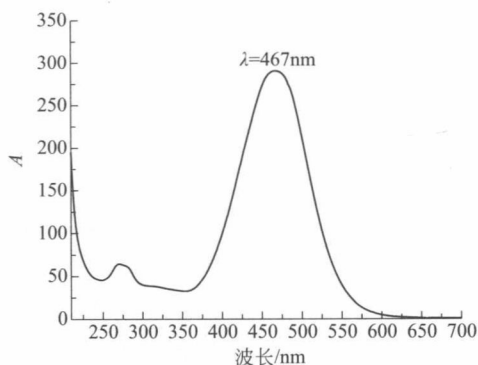
溶解性: 不溶于水, 微溶于乙醇, 略溶于植物油, 可溶于三氯甲烷<sup>[1]</sup>。

主要用途: 着色剂<sup>[2]</sup>。

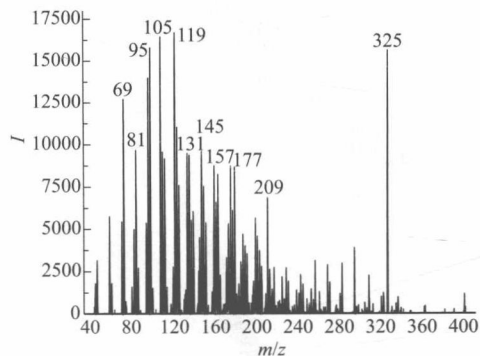
检验方法: 暂无色谱和质谱的食品检测标准方法。

检测器: DAD, MS (ESI源)。

光谱图:



质谱图 (ESI<sup>+</sup>):



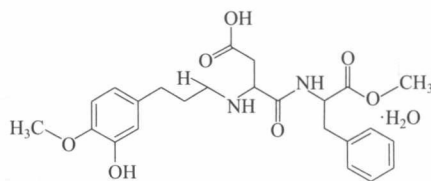
$m/z$  417 > 119 (定量离子对),  $m/z$  417 > 325。

## 2. 爱德万甜 (N-[N-[3-(3-羟基-4-甲氧基苯基)丙基]-L- $\alpha$ -天冬氨酸]-L-苯丙氨酸-1-甲酯)

英文名: advantame (N-[N-[3-(3-hydroxy-4-methoxyphenyl)propyl]-L- $\alpha$ -aspartyl]-L-phenylalanine 1-methyl ester monohydrate)

CAS号: 714229-20-6。

结构式、分子式、分子量:



分子式:  $C_{24}H_{32}N_2O_8$

分子量: 476.52

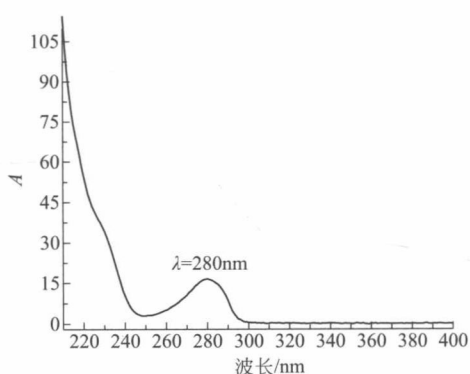
溶解性: 易溶于甲醇, 不溶于水<sup>[3]</sup>。

主要用途: 甜味剂<sup>[4]</sup>。

检验方法: 暂无色谱和质谱的食品检测标准方法。

检测器: DAD, MS (ESI源)。

光谱图:



质谱图 (ESI<sup>+</sup>):

