

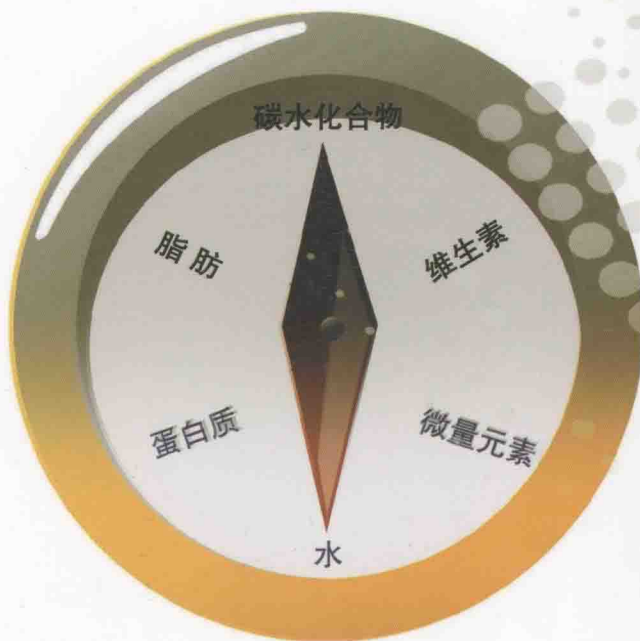


高职高专教育“十二五”规划建设教材

食品应用化学

SHIPIN YINGYONG HUAXUE

曹凤云 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

高职高专教材 十一五 规划建设教材

食品应用化学

曹风云 主编

中国农业大学出版社
• 北京 •

内 容 简 介

本书被列入高职高专教育“十二五”规划建设教材,主要内容包括六大营养成分、食品色香味成分的结构、性质、加工和储藏中的变化及其对食品品质和安全性的影响,同时,将酶、添加剂单设,突出它们在食品工业中的应用,结合食品安全事件对“嫌疑成分”展开讨论。教材的每一部分增加了社会关注的功能性食品成分最新研究成果。每一项目设有知识目标、能力目标,项目导入和项目小结,分层递进习题设计与项目学习阶段性目标融为一体。

图书在版编目(CIP)数据

食品应用化学/曹风云主编. —北京:中国农业大学出版社,2013.7

ISBN 978-7-5655-0697-0

I. ①食… II. ①曹… III. ①食品化学-高等职业教育-教材 IV. ①TS201.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 099023 号

书 名 食品应用化学

作 者 曹风云 主编

责任编辑 陈 阳 张 蕊 伍 斌

责任校对 陈 莹 王晓凤

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525,8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 21.75印张 530千字

定 价 37.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审人员

主 编 曹风云 黑龙江农业工程职业学院

副主编 刘 崑 辽宁医学院

王艳坤 黑龙江农垦科技职业学院

苏晓琳 黑龙江民族职业学院

白 雪 黑龙江职业学院

参 编 任新宇 黑龙江民族职业学院

付 莉 河南牧业高等专科学院

田晓玲 辽宁农业职业技术学院

邵 辉 黑龙江农业工程职业学院

杨俊峰 内蒙古农业大学

主 审 于国萍 东北农业大学

李 杰 黑龙江完达山乳业股份有限公司

前 言

食品应用化学是食品加工技术、食品营养与检测等食品类专业的平台课程。食品应用化学是从化学角度和分子水平上研究食品的组成成分、结构、理化性质、营养和安全性质以及它们在生产、加工、储藏和运销过程中发生的变化和这些变化对食品品质和安全性影响的一门基础应用科学。因此,对于高职食品类专业学生来说,必须熟知和具备食品应用化学的理论和实践技能,才能在食品加工与保藏、营养配餐、质量控制与安全检测等领域较好地进行相关的工作。

本书以培养食品行业高端技能型人才为宗旨,以专业人才培养方案为依托,结合企业生产和学生后续发展需要,运用化学、生物学、微生物学的理论与技术,以项目为载体设计编写的教材。食品应用化学是发展很快的领域,新的研究方法和研究成果不断涌现。因此,本书在编写中参考了许多国内外食品应用化学的最新专著和文献,如美国 Owen R. Fennema 著、王璋等译著的《食品化学》(第3版)和阚建全主编的《食品化学》。本书还聘请了东北农业大学、黑龙江完达山乳业股份有限公司等食品行业知名专家给予指导。

本书主要内容包括六大营养成分、食品色香味成分的结构、性质、加工和储藏中的变化及其对食品品质和安全性影响,同时,将酶、添加剂单设,突出它们在食品工业中的应用,结合食品安全事件对“嫌疑成分”展开讨论。教材的每一部分增加了社会关注的功能性食品成分最新研究成果。每一项目设有知识目标、能力目标,项目导入和项目小结,分层递进习题设计与项目学习阶段性目标融为一体。

全书由十个项目组成。曹风云编写绪论、项目一、项目二;苏晓琳编写项目三;王艳坤编写项目四;任新宇、王艳坤共同编写项目五;白雪编写项目六;付莉编写项目七;刘崑、田晓玲共同编写项目八;邵辉编写项目九;杨俊峰编写项目十。全书由曹风云统稿,于国萍教授、李杰高级工程师主审。

本书在编写过程中参阅、借鉴的有关书籍资料以参考文献列于书中,全体编职人员对这些书籍资料的作者表示感谢!在此,也恳请各位专家、同行和读者对本书提出宝贵的意见和建议,以期进一步修改与完善。

编 者

2013年6月

目 录

绪论	1
一、食品应用化学的内容	1
二、怎样学习《食品应用化学》	6
项目一 水的性能与控制	7
任务1 测定食品中的水分	7
【要点】	7
【工作过程】	7
一、器皿恒重	7
二、样品称量	8
三、样品恒重	8
四、结果处理	8
五、相关知识	8
六、仪器与试剂	8
七、相关提示	8
【考核要点】	8
【思考题】	9
【必备知识】 水	9
一、水的性质与结构	9
二、水的生物功能及代谢平衡	15
任务2 食品中水分活度测定	16
【要点】	16
【工作过程】	16
一、康威氏微量扩散皿的准备	16
二、准确称重	17
三、扩散与称重	17
四、记录与制图	17
五、相关知识	17
六、仪器与试剂	19
七、相关提示	19
【考核要点】	19

【思考题】	19
【必备知识】 食品中的水	19
一、结合水	19
二、自由水	20
三、水与非水组分的相互作用	20
四、水分活度的定义	23
五、水分活度与食品稳定性的关系	26
任务3 水分活度测定仪法	30
【要点】	30
【工作过程】	30
一、仪器校正	30
二、样品测定	30
三、温度的校正	30
四、相关知识	31
五、仪器与试剂	31
六、相关提示	31
【考核要点】	31
【思考题】	31
【必备知识】 食品加工中水分控制	32
一、食品保湿	32
二、食品干制	33
三、食品浓缩	33
四、食品冻结	34
【项目小结】	35
【项目思考】	35
项目二 糖类的性能与应用	36
任务1 淀粉提取与水解	36
【要点】	36
【工作过程】	36
一、淀粉提取	36
二、淀粉与碘的特征反应	37
三、淀粉水解程度检验	37
四、相关知识	37
五、仪器与试剂	38
六、相关提示	38
【考核要点】	38
【思考题】	38
【必备知识】 淀粉	38

一、淀粉的晶体结构	39
二、淀粉的分类	40
三、淀粉的糊化	40
四、淀粉的老化	41
五、淀粉的水解	41
六、淀粉的改性	42
七、糖原	42
任务 2 植物中可溶性还原糖和总糖的测定	42
【要点】	42
【工作过程】	43
一、葡萄糖标准曲线制作	43
二、提取样品还原糖	43
三、水解总糖为还原糖	43
四、还原糖测定	43
五、结果与计算	44
六、相关知识	44
七、仪器与试剂	44
八、相关提示	45
【考核要点】	45
【思考题】	45
【必备知识】 单糖	45
一、单糖结构	45
二、单糖的物理性质	48
三、单糖的化学反应	50
任务 3 果胶提取	58
【要点】	58
【工作过程】	58
一、清洗	58
二、水解	58
三、脱色	59
四、沉淀	59
五、干燥	59
六、相关知识	59
七、仪器与试剂	59
八、相关提示	60
【考核要点】	60
【思考题】	60
【必备知识】 糖类	60

一、糖的结构	60
二、糖的分类	60
三、食品糖类的性能	60
四、多糖——果胶	63
任务4 褐变控制	64
【要点】	64
【工作过程】	64
一、酶促褐变控制	64
二、非酶褐变控制	65
三、相关知识	65
四、仪器与试剂	66
五、友情提示	66
【考核要点】	66
【思考题】	66
【必备知识】 低聚糖	66
一、食品中低聚糖的性质	67
二、食品中重要的低聚糖	68
三、多糖中的纤维素	71
四、多糖中的半纤维素	74
五、其他多糖	74
【项目小结】	76
【项目思考】	76
项目三 脂类的性能与应用	77
任务1 油脂烟点测定	77
【要点】	77
【工作过程】	77
一、准备	77
二、检测	78
三、结果与计算	78
四、仪器与材料	78
五、相关提示	78
【考核要点】	78
【思考题】	78
【必备知识】 脂类	78
一、脂类结构与分类	78
二、脂肪酸分类及生理功能	80
任务2 油脂特征常数测定及氧化程度评价	83
【要点】	83

【工作过程】	83
一、油脂的氧化	83
二、过氧化值的测定	84
三、酸价的测定	84
四、结果与计算	84
五、相关知识	85
六、仪器与试剂	85
七、相关提示	85
【考核要点】	85
【思考题】	85
【必备知识】 食用油脂	86
一、食用油脂的物理性质	86
二、食用油脂在加工和储藏过程中的化学变化	88
三、油脂的质量评价	91
任务 3 卵磷脂的提取、鉴定与应用	93
【要点】	93
【工作过程】	93
一、卵磷脂的提取	93
二、卵磷脂的鉴定	93
三、乳化作用	93
四、相关知识	93
五、仪器与试剂	94
六、相关提示	94
【考核要点】	94
【思考题】	94
【必备知识】 油脂加工	94
一、油脂精炼	94
二、油脂改性	95
【项目小结】	97
【项目思考】	97
项目四 食品蛋白质的	
性能与控制	98
任务 1 纸层析分离、鉴定氨基酸	98
【要点】	98
【工作过程】	98
一、准备滤纸	98
二、点样	99
三、展层	99

四、显色	99
五、计算	99
六、相关知识	100
七、仪器与试剂	100
八、相关提示	100
【考核要点】	101
【思考题】	101
【必备知识】 蛋白质的组成与结构	101
一、蛋白质的元素组成	101
二、蛋白质的基本构成单位——氨基酸	102
任务2 牛乳中酪蛋白的分离	108
【要点】	108
【工作过程】	108
一、酪蛋白的粗提	108
二、酪蛋白的纯化	109
三、称取酪蛋白的质量	109
【相关知识】	109
【仪器与试剂】	109
【相关提示】	110
【考核要点】	110
【思考题】	110
【必备知识】 蛋白质的组成与结构	110
一、蛋白质的分类与结构	110
二、蛋白质的性质	113
任务3 蛋白质功能性质测定	117
【要点】	117
【工作过程】	117
一、蛋白质水溶性测试	117
二、蛋白质乳化性测试	118
三、蛋白质起泡性测试	118
四、蛋白质的凝胶作用	118
五、相关知识	119
六、仪器与试剂	119
【考核要点】	119
【思考题】	119
【必备知识】 食品蛋白质的功能性质及加工储藏对蛋白质的影响	119
一、食品蛋白质的功能性质	119
二、食品中的蛋白质	128

三、加工储藏对蛋白质的影响	134
【项目小结】.....	141
【项目思考】.....	142
项目五 食品维生素的性能与应用	143
任务1 热加工中果蔬维生素 C 的测定	143
【要点】.....	143
【工作过程】.....	143
一、样液制备	143
二、滴定	144
三、2,6-二氯靛酚溶液的标定	144
四、抗坏血酸标准溶液滴定	144
五、结果与计算	144
六、相关知识	144
七、仪器与试剂	145
八、相关提示	145
【考核要点】.....	146
【思考题】.....	146
【必备知识】 水溶性维生素	146
一、维生素 C	147
二、B 族维生素	148
任务2 柱层析法分离胡萝卜素	156
【要点】.....	156
【工作过程】.....	157
一、胡萝卜素提取液的制备	157
二、层析柱的制备	157
三、层析与显色	157
四、相关知识	157
五、仪器与试剂	157
六、相关提示	158
【考核要点】.....	158
【思考题】.....	158
【必备知识】 脂溶性维生素	158
一、维生素 A	158
二、维生素 D	160
四、维生素 E	161
五、维生素 K	163
六、常见的辅酶	163
七、其他重要辅酶	165

八、储藏与加工中维生素的损失	166
【项目小结】	168
【项目思考】	169
项目六 食品矿物质性能及控制	170
任务1 食品中总灰分的测定	170
【要点】	170
【工作过程】	170
一、瓷坩埚的准备	170
二、样品预处理	171
三、炭化	171
四、灰化	171
五、结果与计算	171
六、相关知识	171
七、仪器与试剂	172
八、相关提示	173
【考核要点】	173
【思考题】	173
【必备知识】 矿物质概述	173
一、矿物质分类	173
二、矿物质作用	174
任务2 食品中钙含量测定(高锰酸钾滴定法测定钙元素)	175
【要点】	175
【工作过程】	175
一、样品灰化处理	175
二、钙元素的测定	175
三、结果与计算	175
四、相关知识	176
五、仪器与试剂	176
六、相关提示	176
【考核要点】	176
【思考题】	177
【必备知识】 矿物质	177
一、食品中的矿物质	177
二、矿物质生物有效性	180
三、常量矿物元素功能与生物有效性	181
任务3 食品中铁元素的测定	183
【要点】	183
【工作过程】	183

一、样品处理	183
二、标准曲线的绘制	183
三、样品测定	184
四、结果与计算	184
五、相关知识	184
六、仪器与试剂	184
七、相关提示	185
【考核要点】.....	185
【思考题】.....	185
【必备知识】 微量矿物元素	185
一、微量元素的功能和生物有效性	185
二、食品加工中矿物质的变化	188
【拓展知识】.....	190
【项目小结】.....	190
【项目思考】.....	190
项目七 酶的性能与控制	191
任务 1 淀粉酶活性影响因素测定	191
【要点】.....	191
【工作过程】.....	191
一、温度对淀粉酶活性的影响	191
二、pH 对淀粉酶活性的影响	192
三、激活剂、抑制剂对淀粉酶活性的影响	192
四、仪器与试剂	193
五、相关提示	194
【考核要点】.....	194
【必备知识】 酶	194
一、酶的概述	194
二、酶促反应的影响因素	200
【思考题】.....	203
任务 2 蛋白水解酶活力测定	203
【要点】.....	203
【工作过程】.....	203
一、标准曲线的绘制	203
二、样品(蛋白水解酶)稀释液的制备	204
三、蛋白水解酶活力的测定	204
四、结果与计算	204
五、仪器与试剂	204
六、相关提示	205

【考核要点】	206
【思考题】	206
【必备知识】 酶活力	206
一、酶活力	206
二、酶的固定化	208
三、酶促褐变	210
四、酶在食品加工中的应用	212
【项目小结】	220
【项目思考】	220
项目八 食品的色、香、味	221
任务1 色素拼色	221
【要点】	221
【工作过程】	221
一、基本色配制二次色	221
二、二次色配制三次色	221
三、不同色调的配制	222
四、不同溶剂对色调的影响	222
五、结果与计算	222
六、相关知识	222
七、仪器与试剂	223
八、相关提示	224
【考核要点】	224
【思考题】	224
【必备知识】 食品色素	224
一、概述	224
二、天然色素	225
三、食品着色剂	236
任务2 味阈测定	241
【要点】	241
【工作过程】	241
一、测定准备	241
二、味阈测定	241
三、味阈强度记录	241
四、结果与判断	242
五、相关知识	242
六、仪器与试剂	242
七、相关提示	243
【考核要点】	243

【思考题】	243
【必备知识】 味感及食品的香味	243
一、味感及味感物质	243
二、食品的香味和香味物质	252
【项目小结】	259
【项目思考】	259
项目九 食品添加剂性能与使用	260
任务 1 食品中苯甲酸及苯甲酸钠的测定	260
【要点】	260
【工作过程】	261
一、样品处理	261
二、测定方法	261
三、数据处理	261
四、仪器与试剂	262
五、注意事项	262
【考核要点】	262
【思考题】	262
【必备知识】 食品添加剂与防腐剂	262
一、食品添加剂	262
二、防腐剂	264
任务 2 气相色谱法测定过氧化苯甲酰	267
【要点】	267
【工作过程】	267
一、样液制备	267
二、标准过氧化苯甲酰液制备	268
三、测定色谱参考条件	268
四、数据处理	268
五、相关知识	268
六、仪器与试剂	268
七、注意事项	269
【考核要点】	269
【思考题】	269
【必备知识】 抗氧化剂、护色剂与漂白剂	269
一、抗氧化剂	269
二、护色剂与漂白剂	274
任务 3 乳化剂在乳饮料中的应用测试	277
【要点】	277
【工作过程】	277

一、制备	277
二、均质	277
三、杀菌、冷却	277
四、空白试验	278
五、储藏、评价	278
六、数据处理	278
七、仪器与试剂	278
【考核要点】	278
【思考题】	278
【必备知识】 乳化剂、增稠剂、膨松剂	278
一、乳化剂与增稠剂	278
二、膨松剂	283
【项目小结】	284
【项目思考】	285
项目十 食品中的有害物质	286
任务1 火腿中亚硝酸盐含量的测定	286
【要点】	286
【工作过程】	286
一、高锰酸钾溶液标定	286
二、亚硝酸钠储备液标定	287
三、样品处理	287
四、标准曲线的绘制	287
五、样品的测定	287
六、数据记录与结果处理	287
七、相关知识	289
八、仪器与试剂	289
【考核要点】	290
【思考题】	290
【必备知识】 食品在加工中的毒素	290
一、食品在加工中毒素的产生	290
二、毒素的化学结构	298
任务2 鱼类—组胺的测定	301
【要点】	301
【工作过程】	301
一、样品制备	301
二、样品处理	301
三、测定	301
四、结果计算	301