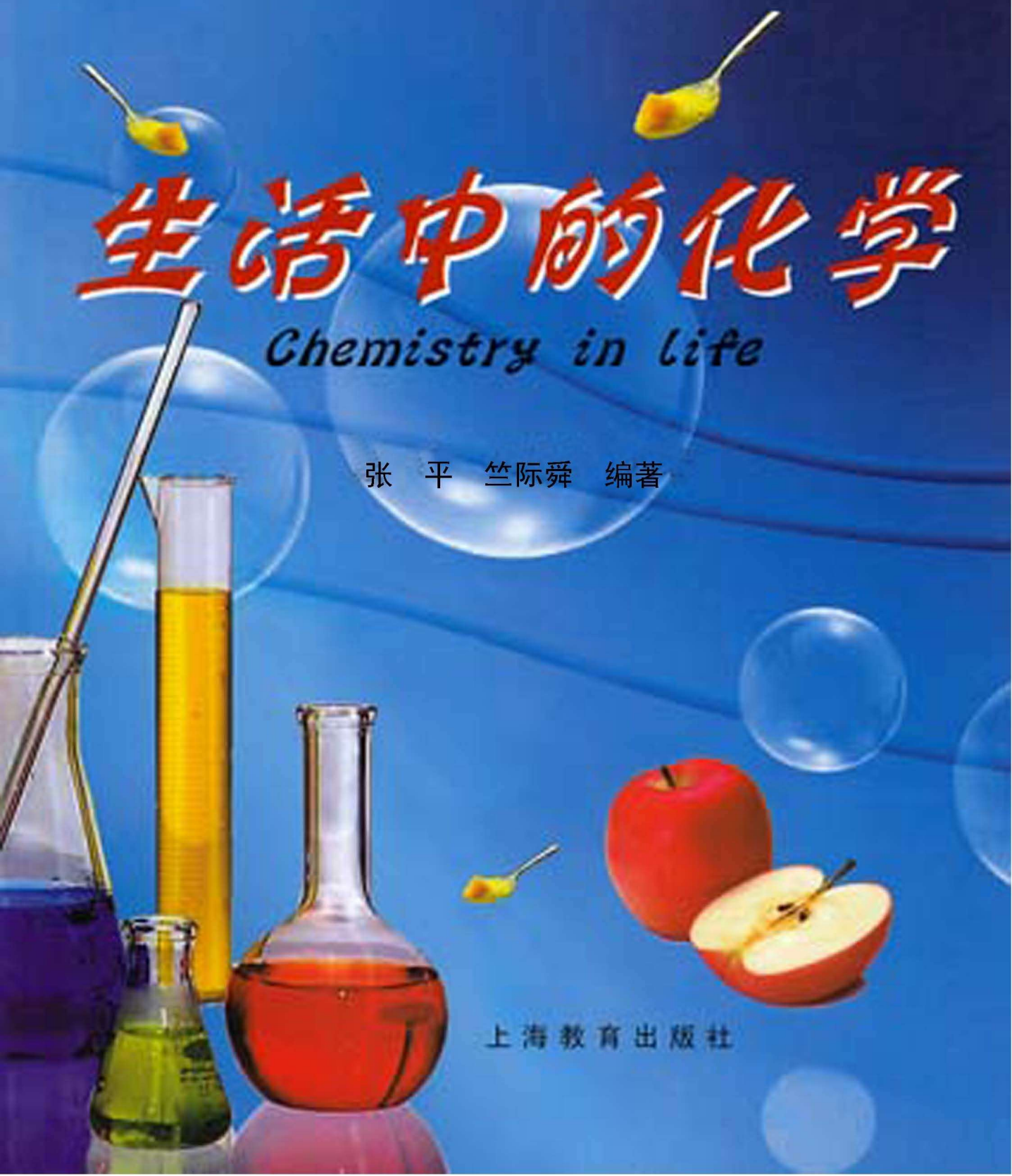


上海市科技艺术教育中心  
上海市学生活动管理中心

# 生活中的化学

*Chemistry in life*

张平 竺际舜 编著



上海教育出版社

图书在版编目（CIP）数据

生活中的化学/ 张平，竺际舜 编著.

上海市：上海教育出版社，2011.03

ISBN 978-7-5444-2676-3

主题词：数理科学和化学/普及读物

中国分类号：06-49

原书定价：36.00 元

# 《生活中的化学》编委会

## 编委会主任委员

张 平 上海市科技艺术教育中心

竺际舜 上海师范大学

## 编委会副主任委员

王程杰 华东师范大学

康玉专 澳门濠江中学

## 编委会科学顾问

卢晓明 上海市科技艺术教育中心

王 艳 上海市科技艺术教育中心

石荣莹 上海和黄白猫有限公司

虞忠勤 上海和黄白猫有限公司

潘韵民 上海市化学化工学会

朱福森 上海师范大学

李向红 上海科技教育出版社

张伟琼 上海科技教育出版社

## 编委会委员

竺际舜 张 平 王程杰 康玉专 张传志

李钰敏 龚晨辉 王 丰 王 海 刘艳琴

薛惠玉 徐 荣 王小林 钱连英 张卫良

陆建军 经志宏 李 静 吴 伟 钱佩青

阮宗杰 黄健敏 阮宗杰 赵 骏 孙彩云

张才兴 盛颖琦 朱锦荣 徐祥发

# 前言

## FOREWORD

本书适用于中学生的化学知识拓展与应用训练和课外兴趣活动,配合中学化学课改,可作为中学教师备课和师范生实习的资料,也可用作中学生的科学素养读物。

全书共分为五大章、两个专题和一套综合训练。书中所涉及的知识面非常广泛,除中学化学课本知识外,还有很多取材于同学们身边、日常生活中与化学相关的热点问题,如食品营养、卫生保健、能源与材料、环境保护等,还包括科技领域前沿的新问题、新材料及其应用,如臭氧层空洞、温室效应、纳米材料、燃料电池、安全气囊、奥运火炬等,给同学们提供了化学知识的拓展与应用的自主学习空间,引导学生由“应试教育”走向“通识教育”,体现高校自主招生的理念。另外,书中还编入了趣味实验和趣味谜语,设立了“问题与思考”、“交流与讨论”、“拓展视野”、“调查研究”、“你知道吗”、“化学史话”、“信息提示”、“实验探究”等栏目,以期提高化学学习的知识性、趣味性、应用性,启迪创新思维。书中许多资料选自编者多年中学化学竞赛辅导讲座中的内容;“专题一”的52个“趣味实验”选自编者长期实验教学的精华。为指导“趣味实验”,本书还精选了其中的21个实验,配套出版了实验教学录像DVD光盘(版号:ISRC CN-M32-08-0020-0/V·O ISBN 978-7-88730-248-9/O·6,龙门音像出版社,2009年)。

编者认为,中学化学竞赛不只是一项单纯的竞赛活动,而且也是一种大规模的以综合素质与创新能力为中心的教学活动。其目的是为了激发中学生学习化学的兴趣、改善知识结构、拓宽知识面,引导中学生注意日常生活中化学与饮食、化学与环境、化学与科技、化学与和谐社会的联系,提高化学学习水平,促进中学化学的改革,培养具有良好的素质和才能,热爱化学、热爱生活、保护环境、关爱生命、具有社会责任感的优秀学生。

上海教育出版社在本书的策划、审稿、编辑和出版等方面做了大量的工作,





## 生活中的化学

本书的全体作者向他们表示诚挚的谢意。另外,编写过程中参考了一些中学化学竞赛试题及教程等,在此对这些出题者和作者表示感谢。

由于编者的水平有限,书中的错误和不当之处,敬请同行和读者批评指正。

编 者

2010年9月



Chemistry in Life

# 目 录

## CONTENTS



## 第一章 食品与化学

### 第一节 食品中的常见营养素

- 1.1.1 蛋白质
- 1.1.2 脂肪
- 1.1.3 碳水化合物

### 第二节 食品中的添加剂

- 1.2.1 抗氧化剂
- 1.2.2 防腐剂
- 1.2.3 发色剂
- 1.2.4 色素(着色剂)
- 1.2.5 疏松剂
- 1.2.6 增白剂

### 第三节 油炸型食品

### 第四节 五花八门的调味品

- 1.4.1 醋
- 1.4.2 食盐
- 1.4.3 酱油
- 1.4.4 糖
- 1.4.5 酒
- 1.4.6 味精
- 1.4.7 食用油

### 第五节 食品的腐败与保鲜

- 1.5.1 食品的低温保藏
- 1.5.2 食品的加热杀菌保藏
- 1.5.3 警惕有毒保鲜膜

### 第六节 科学膳食

- 1.6.1 膳食平衡的概念
- 1.6.2 膳食平衡的标准
- 1.6.3 养成良好的饮食习惯

### 试题训练





## 第二章 元素与生命化学

### 第一节 元素与健康

2.1.1 人体中必需的生命元素

2.1.2 对人体有害的元素

### 第二节 自由基和抗氧化

2.2.1 氧的生理功能

2.2.2 健康长寿的杀手

——氧自由基

2.2.3 抗氧化 延缓衰老

### 试题训练

## 第三章 环境与化学

### 第一节 环境化学概述

3.1.1 环境污染

3.1.2 绿色化学

3.1.3 可持续发展

### 第二节 大气污染及其防治

3.2.1 清洁空气

3.2.2 酸雨

3.2.3 温室效应

3.2.4 可吸入颗粒物

3.2.5 臭氧(O<sub>3</sub>)

3.2.6 大气污染的防治

### 第三节 水体污染及其防治

3.3.1 生活中水的种类

3.3.2 水体中的常见污染物

3.3.3 水体富营养化

3.3.4 其他水体污染的种类

3.3.5 水体污染的防治

### 第四节 土壤污染及其防治

3.4.1 土壤污染的种类

3.4.2 土壤污染的防治

### 第五节 室内环境与人体健康

3.5.1 室内污染

3.5.2 厨房中的化学

3.5.3 卫生间中的化学

3.5.4 电磁辐射污染

3.5.5 生活用品的污染

### 第六节 爆炸事故

### 试题训练



## 第四章 科技与化学

### 第一节 化学与新能源

- 4.1.1 诱人的太阳能
- 4.1.2 洁净优质的氢能
- 4.1.3 冰与火的交融  
——话说可燃冰
- 4.1.4 生物质能

### 第二节 化学与新材料

- 4.2.1 非凡的合金
- 4.2.2 新型合成材料

### 第三节 化学技术的应用

- 4.3.1 燃料电池汽车  
——“零”污染新秀
- 4.3.2 安全气囊
- 4.3.3 日不落梦想  
——人造太阳
- 4.3.4 “祥云”  
——北京奥运会火炬的秘密

#### 试题训练



## 第五章 毒品与化学

### 第一节 毒品概述

### 第二节 几种常见毒品及其危害

- 5.2.1 鸦片及吗啡
- 5.2.2 海洛因
- 5.2.3 冰毒
- 5.2.4 摇头丸
- 5.2.5 大麻
- 5.2.6 咖啡因
- 5.2.7 安纳咖
- 5.2.8 杜冷丁
- 5.2.9 氯胺酮

### 第三节 珍爱生命, 远离毒品

- 5.3.1 国际禁毒日
- 5.3.2 珍爱生命, 远离毒品
- 5.3.3 吸毒的危害
- 5.3.4 青少年严禁吸毒

#### 试题训练





## 专题一 趣味实验

- 一、变色系列
- 二、检测 鉴定系列
- 三、制备 制作系列
- 四、燃烧 爆鸣系列
- 五、其他

## 专题二 趣味谜语

- 一、元素类
  - 二、无机物类
  - 三、有机物类
  - 四、物质类别或名称类
  - 五、化学术语类
  - 六、微粒名称类
  - 七、化学实验仪器及用品类
  - 八、其他
- 谜底

## 综合训练

- 综合训练(一)
- 综合训练(二)
- 综合训练(三)
- 综合训练(四)
- 上海市青少年“安捷伦杯”清洁空气知识与技能竞赛试题
- 上海市青少年“白猫杯”应用化学与技能竞赛试题

## 参考答案

## 主要参考书目

## 附录

- 附录 1 中学化学中一些常见物质的俗称和化学式
- 附录 2 简易家庭衣物去污法

# 第一章 食品与化学



*Chemistry in life*



## 基本要求

1. 掌握食品中一些常见营养素的基本功能；
2. 了解食品中常见的添加剂及其对人体的影响；
3. 熟悉常见调味品食用的注意事项；
4. 了解一些常见食品的保健功能。

俗话说,民以食为天,人以五谷养五脏。人的生命在食物的基础上得以维持,并在饮食合理的基础上达到健康。饮食中包含很多道理,人体就像一家化工厂,如果原料用错了,生产就会出问题。同样的道理,如果吃错了食物,人体也会出问题。

食品中含有很多化学成分,有些成分对人体的健康起着重要的作用,有些成分则会对人体健康造成危害。通过对这些化学成分的了解和初步学习,对养成良好的科学膳食习惯将会起到很好的指导作用。

## 第一节 食品中的常见营养素

人体所需的能量主要来自碳水化合物、脂肪和蛋白质,它们普遍存在于各类食物中,是人体必不可少的重要营养素。动物性食物中脂肪和蛋白质的含量较多,植物性食物(油料作物)中脂肪含量丰富,谷类以碳水化合物为主,大豆类中蛋白质和脂肪含量较高。

### 1.1.1 蛋白质

蛋白质是生命的物质基础,是任何生命不可缺少的物质,是最重要的营养物质。

蛋白质是由碳、氢、氧、氮四种元素构成的高分子化合物,结构很复杂,其中氨基酸是构成蛋白质的基本单位。食物蛋白质中有 20 多种氨基酸,我们把在人体内不能合成或合成速率较小、不能满足肌体需要、必须由食物供给的氨基酸称为“必需氨基酸”,如亮氨酸、赖氨酸、色氨酸、苏氨酸等。

蛋白质的主要功能有构成和修补人体组织、构成酶和激素的成分、构成抗体、调节渗透压和供给能量等。我国居民膳食蛋白质参考摄入量为:婴儿 15 g 每天~30 g/每天,儿童 35 g 每天~75 g/每天,青少年 80 g 每天~85 g/每天,成年男性和女性按不同的活动强度分别为 75 g 每天~90 g/每天和 65 g 每天~80 g/每天,孕妇和乳母另加 5 g 每天~20 g/每天,老年期男女分别为 75 g/每天和 65 g/每天。表 1.1 列出了一些常见食物中蛋白质的含量。



图 1.1 蛋白质分子二级结构



表 1.1 部分食物中蛋白质的含量(g/100 g)

食物名称	含量	食物名称	含量
黄豆	35.1	猪肝	19.3
绿豆	21.6	鸡肉	19.3
瘦羊肉	20.5	海鳗	18.8
瘦猪肉	20.3	鲷鱼	18.5
赤豆	20.2	带鱼	17.7
瘦牛肉	20.2	鲤鱼	17.6
青鱼	20.1	河虾	16.4
兔肉	19.7	鸭肉	15.5



### 你知道吗

#### 婴幼儿奶粉与三聚氰胺污染事件

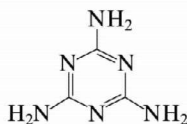
2008年9月,我国多个省市出现婴幼儿泌尿系统结石等异常症状,其病因是不法分子在奶粉中添加了三聚氰胺(melamine,分子式 $C_3H_6N_6$ )。

食品工业中常常需要测定食品中蛋白质含量,由于直接测量蛋白质含量技术上比较复杂,所以常用一种叫做凯氏定氮法(Kjeldahl method)的方法,通过测定氮原子的含量来间接推算食品中蛋白质的含量。其原理是把蛋白质中的氮元素完全转化成氨气( $NH_3$ ),再用稀硫酸吸收氨气,反应的化学方程式为: $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$ 。



图 1.2 三鹿奶粉事件 震惊全国

由于三聚氰胺比蛋白质的含氮量高,被造假者添加到食品中后会造成食品中蛋白质含量较高的假象。三聚氰胺含氮量高达66%,在植物蛋白粉和饲料中,每增加1个百分点的三聚氰胺,会使蛋白质测定含量虚高4个多百分点。而其成本只有真实蛋白原料的1/5。



三聚氰胺是氮杂环有机化合物,被用作化工原料,常温下为白色单斜晶体,没有显著异味。工业合成主要以尿素为原料,在加热和一定压强条件下,发生反应的化学方程式如下:



三聚氰胺主要用于木材加工、塑料、涂料、造纸、黏合剂、纺织、皮革、电器、医药、阻燃



剂等生产,毒性轻微,但动物长期摄入三聚氰胺会造成生殖、泌尿系统的损害,引发膀胱、肾脏结石等。依据以往动物毒理学实验和摄入三聚氰胺污染奶粉婴幼儿的临床表现,大剂量摄入三聚氰胺可造成患儿多发泌尿系统结石。原因是三聚氰胺在胃的强酸性环境中发生水解,最后生成三聚氰酸。随后,经肠道吸收而进入血液,在血液中三聚氰酸能够和钙离子结合形成不溶性三聚氰酸钙,最终在肾脏聚集形成结石。三聚氰胺是制造三聚氰胺-甲醛树脂(密胺塑料)的原料,为安全起见,一般采用三聚氰胺制造的餐具(俗称仿瓷餐具)上都标有“不可放进微波炉使用”的字样。

由国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会颁布的《原料乳与乳制品中三聚氰胺检测方法》(GB/T 22388—2008)国家标准中,规定了三种用于对原料乳、乳制品以及含乳制品中三聚氰胺的定量测定方法,即高效液相色谱法、气相色谱-质谱联用法、液相色谱-质谱联用法,以上三种方法的检测限量值分别为 2 mg/kg、0.05 mg/kg 和 0.01 mg/kg。由国家五部门联合制定的公告规定:婴幼儿配方乳粉中三聚氰胺的限量值为 1 mg/kg;液态奶(包括原料乳)、奶粉、其他配方乳粉及含乳 15% 以上的其他食品中三聚氰胺的限量值为 2.5 mg/kg,高于限量值的产品不得销售。



图 1.3 高效液相色谱仪可检测食品中三聚氰胺的含量

## 调查研究



### 蛋白毒素

近年来,因食用豆奶、四季豆等食物引起的中毒事件时有发生,其中毒病因主要是胰蛋白酶抑制素等抗营养因子未彻底灭活。胰蛋白酶抑制素是一种蛋白质毒素,黄豆、菜豆、豌豆中均含有此类蛋白质。它能与体内胰蛋白酶结合而抑制其功能。人



图 1.4 蓖麻籽

和动物食用后,可出现生长停滞、胰脏肥大等慢性中毒症状。在潮湿的条件下加热,该蛋白酶则被破坏而脱毒。如食用未煮熟的豆浆后,0.5 h~1 h 可出现恶心、呕吐、腹胀、腹泻等。因此,豆浆应煮沸数分钟后方可食用。食用豆类食物必须煮熟烧透,因其种子中含有有毒蛋白。例如:蓖麻籽中含有的蛋白毒素,称为凝血毒素。蓖麻毒素中毒的潜伏期较长,一般为 1 天~3 天,多在食后 18 h~24 h 发病,出现急性肠胃炎症状,呈血性下痢样便,重者出现黄疸、血红蛋白尿、抽筋、昏迷,甚至死亡。蓖麻毒素致死量为 7 mg~30 mg。儿童误食 4 粒~5 粒,成人误食 10 余粒蓖





麻籽就可致死。因此,郊游时不可摘吃蓖麻籽。同样,在潮湿的条件下加热(如煮沸 2 h 以上),即可脱毒。

### 1.1.2 脂肪

脂类是油、脂肪、类脂的总称。食物中的油脂主要是油和脂肪,一般把常温下呈液态的称为油,而把常温下呈固态的称为脂肪。脂肪中所含的化学元素主要有 C、H、O,自然界中有 40 多种脂肪酸。脂肪能溶于多种有机溶剂,但不溶于水。

脂肪是生命的物质基础,是人体的三大组成部分(蛋白质、脂肪、碳水化合物)之一。脂肪的主要作用是储存和提供能量、维持体温恒定、减少内部器官的摩擦和缓冲外界压力等。但是,长期摄入过多的脂肪,对健康有害。

### 1.1.3 碳水化合物

碳水化合物也称糖类化合物,由 C、H、O 三种元素组成,是为人体提供热能的三种主要的营养素中最廉价的营养素。食物中的碳水化合物分成两类:人体可以吸收利用的有效碳水化合物,如单糖、双糖、淀粉和人体不能消化的无效碳水化合物,如纤维素。

碳水化合物的主要生理功能有构成肌体组织、提供热能、维持大脑功能、调节脂肪代谢和提供膳食纤维等。膳食中缺乏碳水化合物将导致全身无力、疲乏、血糖含量降低,产生头晕、心悸、脑功能障碍等,严重时会导致低血糖昏迷,正常人每天应至少摄入 50 g~100 g 可消化的碳水化合物以预防碳水化合物缺乏症。



## 交流与讨论

不吃早饭就进入课堂学习,这样好吗? 对人体有什么影响?

## 第二节 食品中的添加剂

联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)联合食品法规委员会对食品添加剂定义为:食品添加剂是有意识地一般少量添加于食品中,以改善食品的外观、风味、组织结构或储存性质的非营养物质。

目前,我国有 20 多类、近 1 000 种食品添加剂,如酸度调节剂、甜味剂、漂白剂、着色剂、乳化剂、增稠剂、防腐剂、营养强化剂等。可以说,加工食品中都含有食品添加剂。合理使用添加剂对人体健康是无害的,在食品生产中只要按国家标准添加食品添加剂,消费者就可以放心食用,反之则会对人体造成毒害。

2008 年 12 月 15 日,卫生部网站上公布了第一批 17 种可能违法添加的非食用物质和着色剂、防腐剂(见表 1.2)以及 10 种易滥用的食品添加剂名单(见表 1.4)。2009 年 2 月 6 日,卫生部网站上公布了第二批食品中可能违法添加的非食用物质名单(见表 1.3)。



表 1.2 食品中可能违法添加的非食用物质名单(第一批)

序号	名称	主要成分	可能添加的主要食品类别	可能的主要作用
1	吊白块	甲醛次硫酸氢钠	腐竹、粉丝、面粉、竹笋	增白、保鲜、增加口感、防腐
2	苏丹红	苏丹红 I	辣椒粉	着色
3	王金黄、块黄	碱性橙 II	腐皮	着色
4	蛋白精、三聚氰胺		乳及乳制品	虚高蛋白含量
5	硼酸与硼砂		腐竹、肉丸、凉粉、凉皮、面条、饺子皮	增筋
6	硫氰酸钠		乳及乳制品	保鲜
7	玫瑰红 B	罗丹明 B	调味品	着色
8	美术绿	铅铬绿	茶叶	着色
9	碱性嫩黄		豆制品	着色
10	酸性橙		卤制熟食	着色
11	工业用甲醛		海参、鱿鱼等干水产品	改善外观和质地
12	工业用火碱		海参、鱿鱼等干水产品	改善外观和质地
13	一氧化碳		水产品	改善色泽
14	硫化钠		味精	
15	工业硫黄		白砂糖、辣椒、蜜饯、银耳	
16	工业染料		小米、玉米粉、熟肉制品等	着色
17	罂粟壳		火锅	

表 1.3 食品中可能违法添加的非食用物质名单(第二批)

序号	名称	主要成分	可能添加的主要食品类别	可能的主要作用
1	皮革水解物	皮革水解蛋白	乳与乳制品、含乳饮料	增加蛋白质含量
2	溴酸钾	溴酸钾	小麦粉	增筋
3	$\beta$ -内酰胺(金玉兰酶制剂)	$\beta$ -内酰胺酶	乳与乳制品	掩盖抗生素
4	富马酸二甲酯	富马酸二甲酯	糕点	防腐、防虫





表 1.4 食品加工过程中易滥用的食品添加剂名单(第一批)

序号	食品类别	可能易滥用的添加剂品种或行为
1	渍菜(泡菜等)	超量使用着色剂(胭脂红、柠檬黄等)或超范围使用着色剂(诱惑红、日落黄等)
2	水果冻、蛋白冻类	着色剂、防腐剂的超量或超范围使用,酸度调节剂(己二酸等)的超量使用
3	腌菜	着色剂、防腐剂、甜味剂(糖精钠和甜蜜素等)超量或超范围使用
4	面点、月饼	馅中乳化剂的超量使用(蔗糖脂肪酸酯等)或超范围使用(乙酰化单甘脂肪酸酯等);防腐剂超量,违规使用着色剂或超范围使用甜味剂
5	面条、饺子皮	面粉处理剂超量
6	糕点	过量使用膨松剂(硫酸铝钾、硫酸铝铵等)造成铝的残留量超标;超量使用水分保持剂磷酸盐类(磷酸钙、焦磷酸二氢二钠等);超量使用增稠剂(黄原胶、黄蜀葵胶等);超量使用甜味剂(糖精钠、甜蜜素等)
7	馒头	违法使用漂白剂硫黄(熏蒸)
8	油条	使用膨松剂(硫酸铝钾、硫酸铝铵)过量造成铝的残留量超标
9	肉制品和卤制熟食	使用发色剂(硝酸盐、亚硝酸盐),易出现超过使用量和成品中残留量超标问题
10	小麦粉	违规使用二氧化钛,超量使用过氧化苯甲酰、硫酸铝钾

## 信息提示



### 禁止在面粉中使用溴酸钾

溴酸钾曾被用作烘焙面包的添加剂,在面团发酵、醒发、烘焙过程中起着慢性氧化剂的作用,可显著改善面粉的烘焙效果和口感。在烘焙后的面包中,溴酸钾大部分会转化成无害的溴化钾,但仍然有  $0.05 \text{ mg/kg} \sim 0.3 \text{ mg/kg}$  的溴酸钾残留。经研究表明,过量食用会损害人的中枢神经、血液及肾脏,实验中发现溴酸钾能导致试验用的哺乳动物患上肾癌等疾病,国际癌症研究机构也已将该化合物列为致癌物质。目前澳大利亚、新西兰、加拿大,欧盟、南美及东南亚的不少国家和地区等已禁止使用,美国、日本等国也大幅度减少其使用量。我国于 2005 年 7 月 1 日全面禁止在面粉中使用溴酸钾。品质不好的面粉加入溴酸钾后,制作出来的面包蓬松、胀大。因此,价格过分便宜质量轻一按就扁的面包要谨慎购买。



图 1.5 油脂高效抗氧化剂

### 1.2.1 抗氧化剂

抗氧化剂是能阻止或延迟食品被氧化,以提高食品的稳定性的物质。







和延长储存期的物质,氧化是导致食品变质的重要因素之一。

常用的抗氧化剂有天然物质和化学合成物质两大类。许多天然香料,如丁香、花椒、茴香、姜和桂皮等属于天然抗氧化剂,此外,如愈创树脂、维生素 C、维生素 E 都是较安全的抗氧化剂。

### 1.2.2 防腐剂

防腐剂是具有杀死微生物或抑制其增殖作用的物质。目前食品中常用的防腐剂有:苯甲酸及其钠盐,山梨酸及其钾盐,对羟基苯甲酸等。其中苯甲酸及其钠盐的应用较广,主要用于酸性食品的防腐。虽然山梨酸是一种比苯甲酸更安全的防腐剂,但由于山梨酸及其盐的价格较高,一般不常使用。

除了苯甲酸、山梨酸外,二氧化硫、亚硫酸及其盐、过氧化氢也有防腐作用。而硼酸、硼砂、水杨酸虽有防腐作用,但对人体毒性较大,是禁止使用的防腐剂。



图 1.6 山梨酸钾

### 1.2.3 发色剂

在食品加工过程中,添加适量的化学物质,与食品中的某些成分作用,而使食品呈现良好的色泽,这些物质称为发色剂或称呈色剂。

发色剂常用于肉类腌制品,如香肠、腊肉和罐头肉类。最常用的发色剂是亚硝酸盐及硝酸盐。亚硝酸盐是白色或淡黄色晶体,味苦,外形极似食盐。亚硝酸盐在弱酸性条件下(如乳酸)可缓慢分解放出一氧化氮,与肉中肌蛋白形成稳定的亚硝基肌红蛋白色素,从而保持肉制品的鲜红色,改善风味,防止肉毒杆菌繁殖。但是,摄入过多亚硝酸盐会使血液中正常的血红蛋白(+2 价铁)转化为高铁血红蛋白(+3 价铁)而失去携氧功能,导致组织缺氧。亚硝酸盐的中毒剂量为 0.3 g~0.5 g,致死量为 3 g。尤其是亚硝酸盐与食品中蛋白分解产物仲胺类物质结合生成一级致癌物亚硝胺,容易诱发食道癌、胃癌等消化道癌症。



图 1.7 添加发色剂的香肠

## 调查研究



### 不要喝经过长时间烧煮的火锅汤底

根据上海市食品药品监督管理局对火锅汤汁中的亚硝酸盐等物质进行的检测和研究结果可知,当火锅烧煮 60 min 和 90 min 后,其汤汁中的亚硝酸盐含量分别超过了 10 mg/kg 和 15 mg/kg,高于一般食品



图 1.8 火锅

