



“十四五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

第三版

食品仪器分析技术

新世纪高职高专教材编审委员会 组编
主编 谢昕



大连理工大学出版社

地址：大连市软件园路80号

发行：0411-84708842



大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



引言

- 一、食品分析检验的目的与任务
- 二、食品仪器分析方法及其特点
- 三、检验方法中技术参数与数据处理



一、食品分析检验的目的和任务



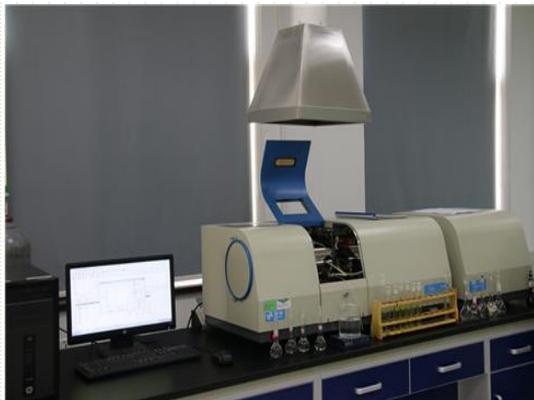
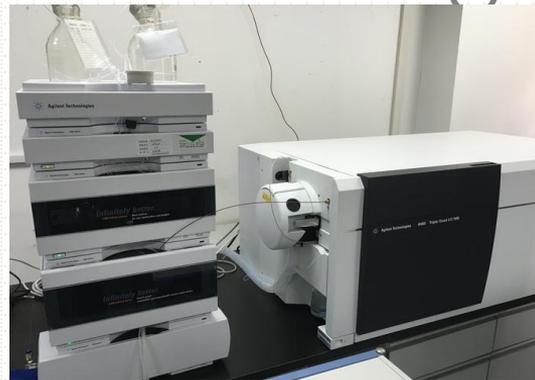
- **食品分析检验**是研究各类食品组成成分的检验方法、检验技术及有关理论的一门技术性和应用性学科。
- **食品分析检验的任务**是依据物理、化学、生物化学等学科的基本理论和国家食品卫生标准,运用现代科学技术和分析手段,对食品(包括原料、半成品和中间过程、最终产品和货架商品)的成分及其含量进行检测,以保证生产的食品质量合格。
- **食品分析检验的方法**有感官检验法、化学分析法、仪器分析法、微生物分析法和酶分析法等。





一、食品分析检验的目的和任务

- 当前,食品分析检验在保障测定灵敏度、准确度的前提下, **正朝着简易、快速、微量、可同时测量若干成分的自动化仪器分析检验方向发展**。许多高灵敏度、高分辨率的分析仪器越来越多地被应用于食品分析检验中, 为食品的开发与研究、食品的安全与卫生检验提供了强有力的手段。





二、食品仪器分析方法及其特点

- **仪器分析法**是以测量**物质的物理性质**为基础的分析方法。由于这类方法通常需要使用较特殊的仪器,故得名“ 仪器分析” 。
- **仪器分析的对象**一般是半微量(0.01~0.1g)、微量(0.1~10mg)、超微量(<0.1mg)组分,灵敏度高,准确度不够高;而化学分析的对象一般是半微量(0.01~0.1g)、常量(>0.1g)组分,准确度高。





● 仪器分析操作简便快速，测定含量低(如质量分数为 10^{-8} 或 10^{-9} 数量级)的组分，仪器分析一般要用**标准物质**进行校准,而很多标准物质却需要用化学分析法进行准确含量的测定。**微型电子计算机**已成为现代分析仪器不可分割的一部分，分析仪器将更为**智能化、微型化、高效和多用途**。





本教材涉及食品检验中常用的、较重要的仪器分析方法：

①**光学分析法**,包括紫外-可见吸收光谱法(紫外-可见分光光度法)、原子吸收光谱法。

②**电化学分析法**,包括电位分析法和电位滴定法。

③**色谱法**,包括气相色谱法和液相色谱法。

④**质谱法**,重点是气相色谱-质谱联用法和液相色谱-质谱联用法。

仪器分析应用日益广泛,在食品检验中所占的比重不断增长,并成为现代食品分析检验的重要支柱。





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

(一)灵敏度的规定

把标准曲线回归方程中(式0-10)的斜率(b)作为方法灵敏度,即单位物理量的响应值。

(二)检出限 把3倍空白值的标准偏差(测定次数 ≥ 20)相对应的质量或浓度称为检出限。

1.色谱法(GC.HPLC)

设:色谱仪最低响应值为 $S=3N$ (N 为仪器噪音水平), 则检出限按式(0-1)进行计算。

$$\text{检出限} = \text{最低响应值} / b = S / b \quad (0-1)$$

式中: b --标准曲线中回归方程中的斜率, 响应值/ μg 或响应值/ ng 。

S --为仪器噪音的3倍, 即仪器能辩认的物质的最小信号。





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

2.吸光法和荧光法【按国际理论与应用化学家联合(IUPAC)规定。】

(1)全试剂空白响应值 (X_L)

$$X_L = \bar{X}_i + Ks \quad (0-2)$$

式中: X_L --全试剂空白响应值(除不加试样外,采用完全相同的分析步骤、试剂和用量,进行平行操作所得的结果。);

X_i --测定n次空白溶液的平均值($n \geq 20$);

s--n次空白值的标准偏差;

K--根据一定置信度确定的系数。





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

(2)检出限(L)

$$L = \frac{X_L - \bar{X}_I}{b} = \frac{Ks}{b}$$

式中： K -- 一般为3。

(三)精密度

同一样品的各测定值的符合程度为精密度。

1.测定

在某一实验室,使用同一操作方法, 测定同一稳定样品时, 允许变化的因素有操作者、时间、试剂、仪器等, 测定值之间的相对偏差即为该方法在实验室内的精度。





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

2.表示

(1)相对偏差

$$\text{算术平均值} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

$$\text{相对偏差 (\%)} = \frac{X_i - \bar{X}}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{平行样相对偏差 (\%)} = \frac{|X_1 - X_2|}{\frac{X_1 + X_2}{2}} \times 100$$

(2)标准偏差(S): 反映随机误差的大小。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

(3)相对标准偏差(RSD)

$$RSD = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

(四) **准确度**: 测定的平均值与真值相符的程度。

1. 测定

某一稳定样品中加入不同水平已知量的标准物质(将标准物质的量作为真值)称**加标样品**；**同时测定样品和加标样品**；加标样品扣除样品值后与标准物质的误差即为该方法的准确度。

2. 用回收率 (P) 表示方法的准确度

$$P = \frac{X_1 - X_0}{m} \times 100\%$$

式中 P--加入的标准物质的回收率； m--加入的标准物质的量；

X_1 --加标试样的测定值；

X_0 --未加标试样的测定值。





三、检验方法中技术参数与数据处理 (GB/T 5009.1-2003)

(五)直线回归方程的计算

在绘制标准曲线时，可用直线回归方程式计算，然后根据计算结果绘制。用**最小二乘法**计算直线的回归方程。

$$y = a + bx$$
$$a = \frac{\sum X^2 (\sum Y) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

式中 X --自变量,为横坐标上的值; Y --应变量,为纵坐标上的值;

b --直线的斜率;

a --直线在 Y 轴上的截距;

n --测定值;

r --回归直线的相关系数。



THANKS

谢谢观赏!



大连理工大学出版社

地址：大连市软件园路80号

发行：0411-84708842

