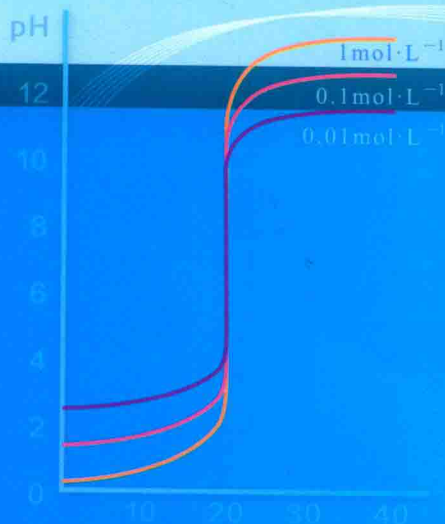
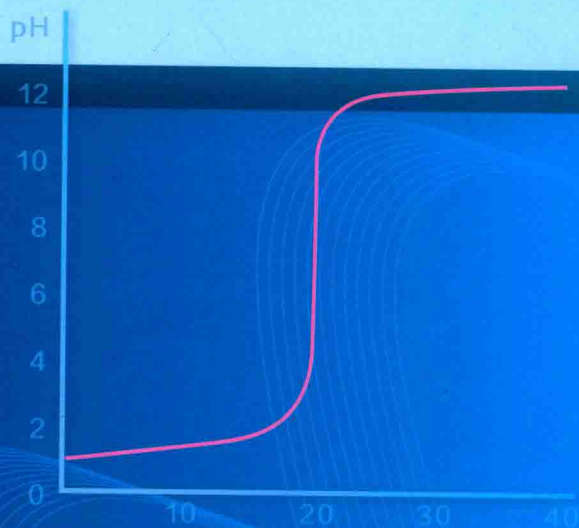


高等学校“十三五”规划教材

定量分析化学

白玲 廖晓宁 主编

DINGLIANG FENXI HUAXUE



化学工业出版社

高等学校“十三五”规划教材

定量分析化学

白 玲 廖晓宁 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

《定量分析化学》是为高等院校生物工程、环境工程、食品工程、药学、农学、动物科学、林学、化学、应用化学等本科专业编写的教材。全书共 11 章,内容包括分析化学概论、定量分析的误差和分析结果的数据处理、滴定分析法概述、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀重量法和沉淀滴定法、电位分析法、分光光度法、定量分析中常用的分离与富集方法和几种仪器分析方法简介。书中除了标注有英文标题、各章学习要点和符号及缩写以外,还与时俱进增加了通过扫描教材内二维码获知各章节的动画、分析化学名人简介、知识点总结和课外资料等内容,以适应国内外分析化学教材立体化的发展要求。本教材语言简练、概念准确、深入浅出,便于阅读。

《定量分析化学》可作为高等院校近化学专业和化学类专业本科生的教材,同时也可供从事分析化学工作的人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

定量分析化学/白玲, 廖晓宁主编. —北京: 化学工业出版社, 2018. 12
高等学校“十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-33511-1

I. ①定… II. ①白…②廖… III. ①定量分析-高等学校-教材 IV. ①O655

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 288422 号

责任编辑: 宋林青
责任校对: 杜杏然

文字编辑: 刘志茹
装帧设计: 关 飞

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: 北京瑞隆泰达装订有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 17 彩插 1 字数 419 千字 2018 年 12 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: 42.00 元

版权所有 违者必究

《定量分析化学》编写组

主 编：白 玲 廖晓宁

副主编：李铭芳 汪小强 吴东平

编 者：江西农业大学 白 玲 廖晓宁 李铭芳

汪小强 吴东平 卢丽敏

文阳平 侯 丹

武汉理工大学 金 玲

韩山师范学院 蔡龙飞

前言

本书为高等学校“十三五”规划教材，是结合我校多年的教学经验，广泛参考并吸取了近年来国内分析化学教材的优点编写而成的，书中列有分析化学符号及缩写和中英文或中希文对照，章标题用英文进行了标注。为方便学习，书中除了增加各章学习要点外，也与时俱进增加了扫描二维码获知各章节动画、分析化学名人简介、知识点总结和课外资料等内容，以适应国内外现代分析化学教材立体化的发展要求和分析科学的飞速发展，使本教材更加有利于提高学生的学习兴趣和水平，达到提高教学质量的目的。本教材在力求科学性、先进性与实用性的前提下，同时注意语言简练、概念准确、深入浅出、图文并茂、便于阅读。书中标注“※”的章节，供教师根据具体情况选用或供学生自学参考。

定量分析化学的主要任务是测定物质中有关成分的相对含量，同时是一门实践性很强的学科，是培养学生严谨求实的科学态度，培养观察问题、分析问题和解决问题能力极为重要的环节，也是高等院校生物工程、环境工程、食品工程、药学、农学、动物科学、林学、化学等本科专业开设的一门重要的专业基础课。本教材涵盖了定量分析化学的所有内容：包括分析化学概论、定量分析的误差和分析结果的数据处理、滴定分析法概述、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀重量法和沉淀滴定法、电位分析法、分光光度法、定量分析中常用的分离与富集方法和几种仪器分析方法的简介共 11 章。因此，本书可作为高等院校近化学专业和化学专业本科生的教材，同时也可供从事分析化学工作的人员参考。

本书由江西农业大学、武汉理工大学、韩山师范学院等三所院校共同编写，由江西农业大学白玲、廖晓宁担任主编，由江西农业大学李铭芳、汪小强和吴东平担任副主编，参加编写的有江西农业大学卢丽敏、文阳平、侯丹，武汉理工大学金玲，韩山师范学院蔡龙飞。具体编写内容为：白玲（第 1 章、第 2 章、第 6 章、第 7 章、第 10 章部分、附录 3~7）、廖晓宁（第 3 章、附录 1 和 2）、李铭芳（第 4 章）、汪小强（第 9 章、第 11 章）、吴东平（第 5 章、第 8 章）、卢丽敏（第 10 章部分）、文阳平（附录 8 和 9）和侯丹（附录 10 和 11），教材内二维码资料由江西农业大学白玲、武汉理工大学金玲和韩山师范学院蔡龙飞共同收集整理编写而成。全书由主编审稿、修改，最后由主编通读、定稿。

在本书编写过程中，得到了江西农业大学、武汉理工大学、韩山师范学院和化学工业出版社各级领导和教师的大力支持、帮助和关心，在此一并致谢。由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2018 年 5 月

符号及缩写符号表

1. 英文

a	1. activity	活度
	2. titration fraction	滴定分数
a	acid	酸
A	absorbance	吸光度
A_r	relative atomic mass	原子量
AR	analytical reagent	分析(纯)试剂
b	base	碱
$[B]$	equilibrium concentration of species B	型体 B 的平衡浓度
c_B	analytical concentration of substance B	物质 B 的分析浓度
CV	coefficient of variation	变异系数(相对标准偏差)
CBE	charge balance equation	电荷平衡方程
D	distribution ratio	分配比
d	mean deviation	平均偏差
e	electron	电子
E	1. extraction rate	萃取率
	2. electromotive force of cell	电池电动势
E	absolute error	绝对误差
E_r	relative error	相对误差
ep	end point	终点
EBT	eriochrome black T	铬黑 T
EDTA	ethylenediamine tetraacetic acid	乙二胺四乙酸
f	degree of freedom	自由度
F	stoichiometric factor	化学因数(换算因数)
GR	guaranteed reagent	保证(纯)试剂
I	1. ionic strength	离子强度
	2. electric current	电流
	3. luminous intensity	光强度
In	indicator	指示剂
K	equilibrium constant	平衡常数
K'	conditional equilibrium constant	条件平衡常数
K_D	distribution coefficient	分配系数
M	molar mass	摩尔质量
M_r	relative molecular mass	分子量
m_B	mass of substance B	物质 B 的质量
MO	methyl orange	甲基橙
MR	methyl red	甲基红
MBE	material balance equation	物料平衡方程
n	1. amount of substance	物质的量
	2. sample capacity	样本容量
Ox	oxidation state	氧化态

P	1. probability 2. confidence level	概率 置信水平
PP	phenolphthalein	酚酞
PBE	proton balance equation	质子平衡方程
R	range	极差
Red	reduced state	还原态
Redox	reduction-oxidation	氧化还原
RSD	relative standard deviation	相对标准偏差
RMD	relative mean deviation	相对平均偏差
s	sample	试样
s	1. standard deviation 2. solubility	标准偏差 溶解度
sp	stoichiometric point	化学计量点
t	1. time 2. student distribution	时间 t 分布
T	1. thermodynamic temperature 2. transmittance	热力学温度 透射比
E_t	1. end point error 2. titration error	终点误差 滴定误差
V	1. volt 2. volume	伏特 体积
w	mass fraction	质量分数
XO	xylene orange	二甲酚橙
$\bar{x}$	mean (average)	平均值
x_T	true value	真值
x_M	median	中位数

2. 希文

α	1. side reaction coefficient 2. significance level	副反应系数 显著性水平
β	1. buffer capacity 2. cumulative stability constant	缓冲容量 累积稳定常数
γ	activity coefficient	活度系数
δ	1. distribution fraction 2. population mean deviation	分布系数 总体平均偏差
ϵ	molar absorption coefficient	摩尔吸光系数
λ	wavelength	波长
μ	population mean	总体平均值
μ	micro-(gram, molar)	微(克, 摩尔)
ρ	mass concentration	质量浓度
σ	population standard deviation	总体标准偏差
φ	electrode potential	电极电位
$\varphi^\ominus$	standard electrode potential	标准电极电位
φ'	conditional electrode potential	条件电位

目 录

符号及缩写符号表

第 1 章 分析化学概论

1

1.1 分析化学的任务和作用	1
1.2 定量分析方法的分类	2
1.2.1 定性分析、定量分析和结构分析	2
1.2.2 无机分析和有机分析	2
1.2.3 常量分析、半微量分析和微量分析	2
1.2.4 常量组分、微量组分和痕量组分分析	3
1.2.5 化学分析和仪器分析	3
1.2.6 例行分析、快速分析和仲裁分析	4
1.3 分析化学的发展与前沿	4
1.3.1 分析化学的发展历程	4
1.3.2 分析化学发展趋势	5
1.3.3 分析化学前沿	6
1.4 定量分析的过程	8
1.4.1 试样的采取和制备	8
1.4.2 试样的称取和分解	9
1.4.3 干扰组分的处理	9
1.4.4 测定方法的选择	9
1.4.5 分析结果的计算和评价	9
思考题	10

第 2 章 定量分析的误差和分析结果的数据处理

11

2.1 定量分析误差的来源及误差的表示方法	11
2.1.1 误差的来源和分类	11
2.1.2 准确度与误差	12
2.1.3 精密度与偏差	13
2.1.4 准确度和精密度的关系	16
2.2 随机误差的正态分布	17
2.2.1 正态分布	17

2.2.2 随机误差的区间概率	18
2.3 有限数据的统计处理	18
2.3.1 t 分布曲线	19
2.3.2 平均值的置信区间	20
2.3.3 显著性检验	20
2.3.4 离群值的取舍	22
2.4 提高分析结果准确度的途径	24
2.4.1 选择合适的分析方法	24
2.4.2 减小测量误差	25
2.4.3 减小随机误差	25
2.4.4 检验和消除系统误差	25
2.5 有效数字及其运算规则	26
2.5.1 有效数字	26
2.5.2 数字修约规则	27
2.5.3 计算规则	28
2.5.4 几点说明	28
思考题	29
习题	29

第3章 滴定分析法概述 31

3.1 滴定分析法分类及对化学反应的要求	31
3.1.1 滴定分析法的分类	31
3.1.2 滴定分析法对化学反应的要求	32
3.2 滴定分析法中的滴定方式	32
3.2.1 直接滴定法	32
3.2.2 返滴定法	32
3.2.3 置换滴定法	32
3.2.4 间接滴定法	32
3.3 基准物质和标准溶液	33
3.3.1 基准物质	33
3.3.2 标准溶液的配制	33
3.3.3 标准溶液浓度的表示方法	33
3.4 浓度、活度与活度系数	34
3.5 滴定分析法中的计算	35
3.5.1 滴定分析计算的依据和基本公式	35
3.5.2 滴定分析计算示例	36
思考题	39
习题	39

第4章 酸碱滴定法 41

4.1 水溶液中的酸碱平衡	41
---------------------	----

4.1.1	酸碱反应及平衡常数	41
4.1.2	酸度对溶液中酸(或碱)的各存在型体分布的影响	43
4.1.3	一元弱酸溶液中各种型体的分布	43
4.1.4	多元酸溶液中各种型体的分布	44
4.1.5	水溶液中酸碱平衡的处理方法	45
4.1.6	水溶液中 pH 的计算	47
4.2	酸碱指示剂	51
4.2.1	指示剂的变色原理	51
4.2.2	指示剂变色范围	52
4.2.3	影响指示剂变色范围的因素	53
4.2.4	混合指示剂	54
4.3	酸碱滴定法的基本原理	55
4.3.1	强酸强碱的滴定	55
4.3.2	一元弱酸(碱)的滴定	57
4.3.3	多元酸的滴定	61
4.3.4	多元碱的滴定	62
4.3.5	混合酸(碱)的滴定	63
4.3.6	酸碱滴定中 CO_2 的影响	64
4.4	酸碱滴定法的应用	65
4.4.1	酸碱标准溶液的配制和标定	65
4.4.2	应用实例	66
	思考题	70
	习题	71

第 5 章 配位滴定法

73

5.1	乙二胺四乙酸及其配合物	74
5.1.1	乙二胺四乙酸(EDTA)	74
5.1.2	EDTA 与金属离子形成螯合物的特点	75
5.2	配位平衡	77
5.2.1	配合物的稳定常数	77
5.2.2	溶液中 ML_n 型配合物的各级配合物的分布	77
5.3	影响配位平衡的主要因素	78
5.3.1	酸效应和酸效应系数	79
5.3.2	配位效应与配位效应的系数	80
5.3.3	条件稳定常数	81
5.4	金属离子指示剂	82
5.4.1	金属指示剂的作用原理	82
5.4.2	金属离子指示剂的选择	83
5.4.3	金属离子指示剂的封闭、僵化及氧化变质现象	84
5.4.4	常用的金属指示剂	84

5.5 配位滴定法的基本原理	86
5.5.1 配位滴定曲线	86
5.5.2 准确滴定金属离子的条件	88
5.5.3 配位滴定中酸度的控制	89
5.6 提高配位滴定选择性的途径	91
5.6.1 控制溶液的酸度	92
5.6.2 利用掩蔽和解蔽作用	92
5.6.3 预先分离干扰离子	93
5.6.4 使用其他配位剂滴定	94
5.7 配位滴定法的应用	94
5.7.1 EDTA 标准溶液的配制和标定	94
5.7.2 应用实例	94
思考题	96
习题	97

第6章 氧化还原滴定法 98

6.1 氧化还原反应平衡和反应速率	98
6.1.1 概述	98
6.1.2 条件电位	99
6.1.3 氧化还原平衡常数	104
6.1.4 化学计量点时反应进行的程度	105
6.1.5 影响氧化还原反应速率的因素	105
6.2 氧化还原滴定法的指示剂	107
6.2.1 自身指示剂	107
6.2.2 专属指示剂	107
6.2.3 氧化还原指示剂	107
6.3 氧化还原滴定曲线	109
6.3.1 氧化还原滴定曲线的绘制	109
6.3.2 影响氧化还原滴定突跃的因素	112
6.4 氧化还原滴定的预处理	113
6.5 常用氧化还原滴定法	114
6.5.1 高锰酸钾法	114
6.5.2 重铬酸钾法	117
6.5.3 碘量法	120
6.5.4 其他氧化还原滴定法	124
思考题	125
习题	125

第7章 沉淀重量法和沉淀滴定法 127

7.1 沉淀重量法	127
-----------------	-----

7.1.1	重量分析法的分类和特点	127
7.1.2	沉淀形式和称量形式	127
7.1.3	影响沉淀纯度的因素	128
7.1.4	提高沉淀纯度的措施	129
7.1.5	沉淀的形成和沉淀条件的选择	130
7.1.6	沉淀重量法应用示例——可溶性硫酸盐中 SO_4^{2-} 的测定	131
7.2	沉淀滴定法	132
7.2.1	沉淀滴定法的基本原理	132
7.2.2	莫尔法	134
7.2.3	佛尔哈德法	136
7.2.4	法扬司法	137
7.2.5	银量法的应用	139
习题		140

第8章 电位分析法*

141

8.1	电位分析法概述	141
8.2	电位分析法的基本原理	142
8.2.1	参比电极	142
8.2.2	指示电极	143
8.3	离子选择性电极	144
8.3.1	离子选择性电极的构造及分类	145
8.3.2	离子选择性电极的响应机理	146
8.3.3	离子选择性电极的性能	149
8.4	直接电位法	150
8.4.1	直接电位法测定溶液 pH 值	151
8.4.2	氟离子选择性电极测定 F^- 含量	152
8.4.3	直接电位法的定量方法	153
8.4.4	直接电位法的应用	154
8.5	电位滴定法	154
8.5.1	电位滴定方法的原理及特点	154
8.5.2	电位滴定法常用仪器	155
8.5.3	电位滴定终点的确定方法	156
8.5.4	电位滴定法的应用	157
思考题		158
习题		159

第9章 分光光度法*

160

9.1	物质对光的选择性吸收	161
9.1.1	光的基本性质	161
9.1.2	光吸收曲线	161

9.1.3 吸收光谱产生的原理	163
9.2 光吸收的基本定律	164
9.2.1 朗伯-比耳定律	164
9.2.2 吸光系数和摩尔吸光系数	165
9.2.3 偏离朗伯-比耳定律的原因	166
9.3 比色法和分光光度法及其仪器	167
9.3.1 目视比色法	167
9.3.2 光电比色法	167
9.3.3 分光光度法	168
9.3.4 分光光度计及其基本部分	169
9.4 显色反应与反应条件	170
9.4.1 显色反应	170
9.4.2 显色反应条件的选择	173
9.5 仪器测量误差和测量条件的选择	175
9.5.1 吸光度测量的误差	175
9.5.2 测量条件的选择	177
9.6 可见分光光度法的应用	178
9.6.1 示差分光光度法	178
9.6.2 双波长分光光度法	179
9.6.3 多组分的分析	181
思考题	181
习题	182

第 10 章 定量分析中常用的分离与富集方法* 184

10.1 概述	184
10.2 沉淀分离法	185
10.2.1 无机沉淀分离法	185
10.2.2 有机沉淀分离法	187
10.2.3 微痕量组分的分离和富集	188
10.3 萃取分离法	189
10.3.1 溶剂萃取的基本原理	189
10.3.2 重要的萃取体系	192
10.3.3 萃取分离操作方式	194
10.4 色谱分离法	195
10.4.1 纸色谱法	195
10.4.2 薄层色谱法	196
10.5 离子交换分离法	197
10.5.1 离子交换剂的类型、结构和性能	197
10.5.2 离子交换平衡和选择性	199
10.5.3 离子交换操作方法	200

10.5.4 离子交换分离法的应用	201
10.6 现代分离与富集方法简介	202
思考题	203
习题	203

第 11 章 仪器分析方法简介* 205

11.1 原子发射光谱分析法	205
11.1.1 发射光谱分析原理	205
11.1.2 发射光谱仪	206
11.1.3 光谱定性分析	207
11.1.4 光谱定量分析	208
11.2 原子吸收分光光度法	209
11.2.1 原子吸收光谱分析的基本原理	210
11.2.2 原子吸收分光光度计	212
11.2.3 定量分析方法	214
11.2.4 干扰及消除	214
11.2.5 测试条件的选择原则	215
11.3 气相色谱分析法	216
11.3.1 色谱法的原理	217
11.3.2 气相色谱仪	219
11.3.3 气相色谱操作条件的选择	220
11.3.4 气相色谱的定性分析	221
11.3.5 气相色谱的定量分析	222
11.4 高效液相色谱分析法	223
11.4.1 HPLC 法的主要特点	223
11.4.2 HPLC 与 GC 的比较	223
11.4.3 高效液相色谱仪	224
11.4.4 液-固色谱与液-液分配色谱	225
11.4.5 化学键合相色谱法	226
11.4.6 HPLC 分析方法的一般步骤	228
11.5 毛细管电泳	230
11.5.1 毛细管区带电泳	230
11.5.2 毛细管电泳仪的检测器	231
11.5.3 毛细管电泳的应用	232
11.6 极谱和伏安分析法	232
11.6.1 极谱分析法的基本原理	233
11.6.2 极谱分析的定量分析方法	234
11.6.3 极谱和伏安法的发展	235
11.6.4 极谱和伏安法的应用	236
思考题	237

附录 1	常用浓酸浓碱的密度和浓度	238
附录 2	常用基准物质的干燥条件和应用	238
附录 3	常用弱酸、弱碱在水中的离解常数 (25℃, $I=0$)	239
附录 4	配合物的稳定常数 (18~25℃)	240
附录 5	氨羧配位剂类配合物的稳定常数 (18~25℃, $I=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	245
附录 6	标准电极电位表 (18~25℃)	246
附录 7	部分氧化还原电对的条件电极电位	249
附录 8	微溶化合物的浓度积 (18~25℃, $I=0$)	250
附录 9	部分化合物的摩尔质量	252
附录 10	原子量表	254
附录 11	几种常用缓冲溶液的配制	255



分析化学概论

(Introduction to Analytical Chemistry)

【学习要点】

- ① 理解分析化学的课程内涵、任务和作用。
- ② 掌握分析化学方法的分类。
- ③ 理解分析化学在各领域中的应用。
- ④ 理解分析化学的应用前景。
- ⑤ 掌握分析化学的全过程。

1.1 分析化学的任务和作用

化学是推动人类进步和科技发展的核心科学。化学学科有很多分支，如无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、生物化学、高分子化学、结构化学、量子化学等。

分析化学是化学学科的一个重要分支，是发展和应用各种理论、方法、仪器和策略以获得有关物质在相对时空内的组成及性质等信息的一门学科，是研究分析方法的科学。每一个完整的具体的分析方法都包括两个部分：测定对象和测定方法。所谓对象是指生产实践和科学实验对分析化学提出的问题和要求；所谓方法是指解决这些问题的手段。

分析化学的任务常常是鉴定物质由哪些成分（元素、原子团或化合物）所组成；测定物质中有关成分的相对含量；确定物质的分子结构或晶体结构。它们分别属于定性分析、定量分析和结构分析，其中研究测定物质中有关成分相对含量的方法的分析化学称为定量分析化学，这是分析化学中的三大主要分支，它们既有区别又紧密联系。

分析化学在工农业生产等领域和科学研究中应用十分广泛且起着极其重要的作用。例如：在工业生产方面，从资源勘探、矿山开采、工业原料选择、工业生产流程控制、新技术研究到新产品的试制和产品质量的检验都必须依赖分析化学提供的分析结果；在农业生产方面，土壤的普查，化肥、饲料、农药及农副产品品质的评定，作物生长过程中营养、病毒的控

制和研究,以及家禽、家畜的临床诊断等都要用到分析化学的方法和技术;在其他学科领域中,如国防公安部门中的武器装备研究、刑侦破案,考古中的文物鉴定与保护,国际贸易中进出口商品的检验,体育竞技中兴奋剂的检测,医药卫生部门的病理化验和药物检验,环境监测与保护,废液、废气和废渣等“三废”的处理和利用都要借助分析化学为之提供重要的依据;在科学研究方面,一是只要涉及化学现象,都需要运用分析测试来解释;二是许多研究课题,都需要以分析化学为研究手段,去解决科学研究中的具体问题;三是分析化学已渗透到许多学科领域,如生命科学、环境科学、食品科学、材料科学、医药学、天文学、地质学、矿物学、海洋学、国防科学以及考古学等。所以分析化学有工农业生产的“眼睛”,科学研究的“参谋”之称。可以说现代分析化学在促进其他学科的发展和直接为国民经济、国防建设服务方面,不仅影响着人们物质文明和社会财富的创造,而且还影响解决有关人类生存(如环境、生态等)和政治决策(如资源、能源开发)等重大社会问题,成为衡量一个国家科技水平的标志之一。

分析化学是高等院校一门重要的基础课,它为后续课程及研究生的学习和今后从事生产及科学研究工作打下必要的基础。例如,环境监测、环境污染物分析、环境化学、物理化学、生物化学、食品理化检验、植物保护学、农药学等课程,都要用到分析化学的理论知识 and 操作技术。通过本课程的学习,不仅要使学生了解分析化学的有关基础理论,学会分析方法,掌握分析技术,树立准确的“量”的概念,还必须同时重视实验课程的学习,在分析化学实验中加强基本操作的训练,认真地培养严谨求实的科学态度,提高分析问题、解决问题的能力。因为分析化学是一门实践性很强的学科,它的实验部分占有很大的比重,学习分析化学的大部分时间要在实验室里度过。所以,学习分析化学必须在理论联系实践的基础上加强基本操作的训练,自觉地养成科学的工作态度、良好的工作习惯。在学习过程中不能只重视理论而忽视实验,否则是学不好分析化学的。

1.2 定量分析方法的分类

根据分析任务、对象、测定原理、操作方法和工作要求的不同可分为许多种类。

1.2.1 定性分析、定量分析和结构分析

根据分析任务的不同,分析方法可分为定性分析、定量分析和结构分析三类。

定性分析的任务是鉴定物质是由哪些成分(如:元素、原子团、官能团或化合物等)所组成;定量分析的任务是测定物质中有关组分的相对含量;结构分析的任务是确定物质的分子结构或晶体结构。

1.2.2 无机分析和有机分析

根据分析对象的不同,分析方法可分为无机分析和有机分析两大类。

无机分析的对象是无机物。在无机分析中,组成无机物的元素种类繁多,通常要求进行定性分析和定量分析。

有机分析的对象是有机物。在有机分析中,组成有机物的元素种类不多,但结构相当复杂,通常要求进行结构分析和定量分析。

1.2.3 常量分析、半微量分析和微量分析

根据试样的用量不同,可分为常量分析、半微量分析、微量分析和超微量分析,通常按