

全国高等师范院校化学类规划教材

分析化学

尚庆坤 崔运成 赫春香 主编



科学出版社

014013156

065-43

41

全国高等师范院校化学类规划教材

分析化学

尚庆坤 崔运成 赫春香 主编



科学出版社

北京

065-43
41



北航

C1700421

01013128

内 容 简 介

本书共 11 章,包括绪论,误差和分析数据的处理,滴定分析法概论,酸碱滴定法,配位滴定法,氧化还原滴定法,沉淀滴定法,重量分析法,吸光光度法,定量分析的一般步骤,分析化学中常用的分离和富集方法。每章包括基本内容、应用实例、本章小结、思考题与习题。本书系统、简洁、实用,并增加应用实例,习题中突出有利于培养学生分析问题和解决问题能力的内容。

本书可作为高等师范院校化学及相关专业的本科生教材,也可供相关专业的教师和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

分析化学/尚庆坤,崔运成,赫春香主编.—北京:科学出版社,2014.1
全国高等师范院校化学类规划教材

ISBN 978-7-03-039466-8

I. ①分… II. ①尚…②崔…③赫… III. ①分析化学-师范大学-教材
IV. ①O65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 312493 号

责任编辑:丁 里/责任校对:包志虹
责任印制:阎 磊/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 17 3/4

字数: 419 000

定价: 39.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

在教育部直属师范大学实行师范生免费教育,是继中共中央建立义务教育经费保障机制之后,促进教育发展和教育公平所采取的又一项重大战略措施。本书是在科学出版社“积极配合免费师范生政策,打造师范院校化学系列精品教材”的指导思想下编写的,是面向免费师范生的全国高等师范院校化学类规划教材之一。

分析化学是高等学校化学专业的基础课之一。通过本课程的学习,学生可以掌握分析化学的基本理论和方法,准确树立并学会运用量的概念,提高分析问题和解决问题的能力。

分析化学的内容非常广泛,本书主要对分析化学中酸碱平衡、配位平衡、氧化还原平衡和沉淀溶解平衡的理论及滴定方法做了比较全面系统的阐述,同时对误差理论和吸光度法也做了详细的论述。为增强理论知识与实际应用的结合,编者选用了大量滴定分析法的应用实例,分别充实到相关章节。此外,本书还介绍了多种分离富集的新技术,旨在拓宽学生的知识视野,也为后续课程的学习奠定基础。

本书由东北师范大学尚庆坤(第 1、5、11 章)、吉林师范大学崔运成(第 6、10 章)、辽宁师范大学赫春香(第 3、4 章)担任主编,参加编写的还有东北师范大学杨丽(第 2 章)、辽宁师范大学杨梅(第 9 章)、吉林师范大学姜大雨(第 7 章)和王丽(第 8 章)。全书由吉林大学苏星光教授和东北师范大学郭黎平教授审定。最后由尚庆坤、杨丽通读整理、校阅。

由于编者水平有限,本书难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者
2013 年 6 月

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 分析化学的任务与作用	1
1.2 分析化学的变革与发展	2
1.3 分析方法的分类	3
1.3.1 无机分析和有机分析	3
1.3.2 化学分析和仪器分析	3
1.3.3 常量分析、微量分析和痕量分析	3
1.3.4 特殊命名的方法	4
1.4 学习分析化学课程的方法	4
第2章 误差和分析数据的处理	6
2.1 测定数据的表达与评估	6
2.1.1 测定值的集中趋势	6
2.1.2 测定值的离散特性	7
2.1.3 准确度和精密度	9
2.2 随机误差的正态分布	13
2.3 有限测定数据的统计处理	17
2.3.1 置信度与置信区间	17
2.3.2 显著性检验	20
2.3.3 异常值的取舍	22
2.4 有效数字及其运算规则	24
2.4.1 有效数字的意义	24
2.4.2 有效数字的运算规则	26
2.5 提高分析结果准确度的方法	27
2.5.1 选择适当的分析方法	27
2.5.2 减小测量的相对误差	27
2.5.3 检验和消除系统误差	28
2.5.4 适当增加平行测定次数,减小随机误差	28
2.5.5 正确表示分析结果	29
本章小结	29
思考题	29
习题	30
第3章 滴定分析法概论	32
3.1 滴定分析法的基本概念	32

3.1.1	标准溶液、滴定剂、被测液、滴定和滴定反应	32
3.1.2	化学计量关系与化学计量点	32
3.1.3	指示剂与滴定终点	33
3.1.4	滴定曲线	33
3.1.5	滴定误差	33
3.2	滴定反应的基本要求	34
3.2.1	定量	34
3.2.2	快速	34
3.2.3	有确定滴定终点的方法	34
3.3	滴定方法的类型	34
3.3.1	酸碱滴定法	34
3.3.2	配位滴定法	35
3.3.3	沉淀滴定法	35
3.3.4	氧化还原滴定法	35
3.4	滴定方式的类型	35
3.4.1	直接滴定法	35
3.4.2	返滴定法	35
3.4.3	间接滴定法	36
3.4.4	置换滴定法	36
3.5	标准溶液	36
3.5.1	标准溶液浓度的表示方法	37
3.5.2	标准溶液的配制方法	38
	本章小结	40
	思考题	40
	习题	41
第4章	酸碱滴定法	42
4.1	酸碱质子理论	42
4.1.1	酸碱的定义	42
4.1.2	酸、碱的解离常数	44
4.1.3	浓度与活度	46
4.2	水溶液中弱酸(碱)各型体的分布	48
4.2.1	分布分数的定义	48
4.2.2	一元弱酸、弱碱的分布分数	48
4.2.3	多元弱酸、弱碱的分布分数	49
4.3	酸碱溶液中氢离子浓度的计算	51
4.3.1	物料平衡、电荷平衡和质子平衡	51
4.3.2	强酸(碱)水溶液 pH 的计算	53
4.3.3	一元弱酸(碱)水溶液 pH 的计算	54
4.3.4	多元弱酸(碱)水溶液 pH 的计算	56
4.3.5	两性物质水溶液 pH 的计算	57

4.3.6 混合酸溶液 pH 的计算	60
4.4 酸碱缓冲溶液	61
4.4.1 缓冲溶液的组成及其作用	61
4.4.2 一般缓冲溶液 pH 的计算	62
4.4.3 标准缓冲溶液 pH 的计算	63
4.4.4 缓冲容量与缓冲范围	64
4.4.5 缓冲溶液的选择	66
4.4.6 重要的缓冲溶液	66
4.5 酸碱指示剂	67
4.5.1 指示剂的变色原理	67
4.5.2 指示剂的理论变色范围与理论变色点	67
4.5.3 影响指示剂变色范围的其他因素	70
4.5.4 混合指示剂	71
4.6 强酸(碱)和一元弱酸(碱)滴定的基本原理	72
4.6.1 强酸(碱)的滴定	72
4.6.2 一元弱酸(碱)的滴定	76
4.7 多元酸(碱)的滴定	85
4.7.1 多元酸(碱)能被分步滴定的可行性判据	85
4.7.2 多元酸(碱)滴定化学计量点 pH 的计算	88
4.7.3 混合酸(碱)的滴定	89
4.8 酸碱滴定法的应用	89
4.8.1 酸碱标准溶液的配制与标定	89
4.8.2 酸碱滴定中 CO_2 的影响	90
4.8.3 酸碱滴定法应用示例	91
本章小结	98
思考题	99
习题	100
第 5 章 配位滴定法	104
5.1 概述	104
5.1.1 配位体与配位剂的分类	104
5.1.2 配位滴定对配位反应及配位剂的要求	104
5.1.3 EDTA 及其配合物的特点	105
5.2 配位平衡	107
5.2.1 配合物的稳定常数	107
5.2.2 溶液中各级配合物的分布	108
5.2.3 影响配位平衡的因素	110
5.3 配位滴定	114
5.3.1 配位滴定曲线	114

5.3.2	影响滴定突跃的因素	117
5.3.3	终点误差	118
5.3.4	直接准确滴定金属离子的条件	120
5.3.5	准确滴定金属离子的适宜酸度范围	120
5.4	配位滴定指示剂	121
5.4.1	金属指示剂的作用原理	122
5.4.2	金属指示剂的选择	122
5.4.3	金属指示剂的封闭、僵化及氧化变质	123
5.4.4	常用金属指示剂	123
5.5	配位滴定的选择性	125
5.5.1	控制溶液酸度进行分步滴定	126
5.5.2	掩蔽法提高配位滴定选择性	128
5.5.3	其他配位剂的应用	132
5.6	配位滴定方式及应用	132
5.6.1	直接滴定法及应用	132
5.6.2	间接滴定法及应用	133
5.6.3	返滴定法及应用	134
5.6.4	置换滴定法及应用	134
	本章小结	135
	思考题	136
	习题	136
第6章	氧化还原滴定法	139
6.1	氧化还原平衡	139
6.1.1	条件电极电势	139
6.1.2	影响条件电极电势的因素	141
6.1.3	氧化还原反应进行的程度	144
6.1.4	影响氧化还原反应速率的因素	145
6.2	氧化还原滴定曲线	147
6.2.1	氧化还原滴定曲线的绘制	147
6.2.2	计算化学计量点电位及滴定突跃范围的通式	150
6.3	氧化还原滴定中的指示剂	151
6.3.1	氧化还原指示剂	151
6.3.2	自身指示剂	152
6.3.3	专属指示剂	153
6.4	氧化还原滴定前的预处理	153
6.5	常用的氧化还原滴定法	154
6.5.1	高锰酸钾法	154
6.5.2	重铬酸钾法	156

6.5.3 碘量法	158
6.5.4 其他氧化还原滴定法	161
6.6 氧化还原滴定结果的计算	162
本章小结	166
思考题	166
习题	167
第7章 沉淀滴定法	171
7.1 银量法确定滴定终点的方法	171
7.2 莫尔法——以铬酸钾作指示剂	173
7.2.1 指示剂的作用原理	173
7.2.2 滴定条件	173
7.3 福尔哈德法——以铁铵矾作指示剂	175
7.3.1 直接滴定法	175
7.3.2 返滴定法	175
7.4 法扬斯法——吸附指示剂	176
7.5 沉淀滴定法的应用	177
7.5.1 标准溶液的配制	177
7.5.2 沉淀滴定法的应用实例	178
本章小结	179
思考题	179
习题	180
第8章 重量分析法	182
8.1 重量分析法概论	182
8.1.1 重量分析法的特点和分类	182
8.1.2 沉淀法对沉淀形式和称量形式的要求	183
8.2 沉淀的溶解度及其影响因素	183
8.2.1 溶解度与固有溶解度、溶度积与条件溶度积	183
8.2.2 影响沉淀溶解度的因素	185
8.3 影响沉淀纯度的因素	190
8.3.1 沉淀的类型	190
8.3.2 沉淀形成过程	191
8.3.3 影响沉淀纯度的主要因素	192
8.3.4 减少沉淀沾污的方法	193
8.4 沉淀条件的选择	194
8.4.1 晶形沉淀	194
8.4.2 无定形沉淀	194
8.4.3 均匀沉淀法	195
8.5 有机沉淀剂	196

8.6 重量分析结果计算	197
8.6.1 重量分析中的换算因数	197
8.6.2 结果计算示例	198
本章小结	199
思考题	199
习题	199
第9章 吸光光度法	201
9.1 物质对光的选择性吸收	201
9.1.1 光的基本性质	201
9.1.2 物质分子对光的选择性吸收与吸收曲线	202
9.1.3 吸收曲线的绘制及作用	203
9.2 光吸收的基本定律——朗伯-比尔定律	204
9.2.1 朗伯-比尔定律的推导	204
9.2.2 吸光光度法的灵敏度	205
9.2.3 标准曲线的绘制及应用	206
9.2.4 偏离朗伯-比尔定律的因素	206
9.3 分光光度计	208
9.3.1 分光光度计的基本组成	208
9.3.2 分光光度计的类型简介	210
9.4 吸光光度法分析条件的选择	211
9.4.1 显色反应及其条件的选择	212
9.4.2 光度测定条件的选择	215
9.5 吸光光度法定量分析	217
9.5.1 普通分光光度法	217
9.5.2 示差分光光度法	218
9.5.3 双波长分光光度法	219
9.6 吸光光度法的其他应用	221
9.6.1 配合物组成的测定	221
9.6.2 弱酸、弱碱解离常数的测定	223
本章小结	224
思考题	224
习题	224
第10章 定量分析的一般步骤	227
10.1 试样的采集和制备	227
10.1.1 气体试样的采集	227
10.1.2 液体试样的采集	228
10.1.3 固体试样的采集和制备	228
10.1.4 湿存水的处理	229

10.2 试样的分解	229
10.2.1 无机试样的分解	230
10.2.2 有机试样的分解	232
10.3 测定方法的选择	233
10.3.1 测定的具体要求	233
10.3.2 被测组分的性质	233
10.3.3 被测组分的含量	234
10.3.4 共存组分的影响	234
10.4 复杂物质的分析示例——硅酸盐分析	234
10.4.1 试样的分解	234
10.4.2 SiO_2 的测定	235
10.4.3 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 TiO_2 的测定	235
本章小结	237
思考题	237
习题	237
第 11 章 分析化学中常用的分离和富集方法	238
11.1 液-液萃取分离法	238
11.1.1 萃取分离原理	238
11.1.2 重要的萃取体系、萃取平衡	240
11.1.3 萃取分离技术的应用	241
11.1.4 微滴萃取	241
11.2 固相萃取分离法	242
11.2.1 固相萃取的原理	242
11.2.2 固相萃取的应用	242
11.2.3 固相微萃取分离法	243
11.3 离子交换分离法	243
11.3.1 离子交换剂的种类	243
11.3.2 离子交换树脂的亲合力	245
11.3.3 离子交换分离法的应用	246
11.4 现代分离和富集方法简介	247
11.4.1 膜分离技术	247
11.4.2 超声萃取	251
11.4.3 超临界流体萃取	252
11.4.4 加速溶剂萃取	254
11.4.5 微波辅助萃取	254
本章小结	256
思考题	256
习题	256

主要参考文献	258
附录	259
附录 1 弱酸、弱碱在水中的解离常数(25 °C, $I=0$)	259
附录 2 部分配合物的形成常数(18~25 °C)	261
附录 3 金属离子与某些氨羧配位剂配合物的形成常数(18~25 °C)	262
附录 4 EDTA 的酸效应系数 $\lg\alpha_{Y(H)}$ 值	264
附录 5 某些配位剂的酸效应系数 $\lg\alpha_{L(H)}$ 值	265
附录 6 部分金属离子的水解效应系数 $\lg\alpha_{M(OH)}$ 值	265
附录 7 部分氧化还原电对的标准电极电势(18~25 °C)	266
附录 8 部分氧化还原电对的条件电极电势	267
附录 9 铬黑 T 和二甲酚橙的 $\lg\alpha_{In(H)}$ 及其变色点的 $pM(pM_t)$ 值	268
附录 10 难溶化合物的溶度积常数	269
附录 11 元素的相对原子质量(1997 年)	272

第 1 章 绪 论

1.1 分析化学的任务与作用

分析化学是研究物质的组成和结构,确定物质在不同状态和演变过程中化学成分、含量、时空分布和相互作用的量测科学,是发展和应用各种理论、方法、仪器和策略以获取在特定时空中物质的组成和性质等信息的科学。

分析化学作为最早发展起来的化学分支学科,对整个化学学科的发展曾经起过而且继续起着重要的作用。一些化学基本定律,如质量守恒定律、定比定律、倍比定律的发现,原子论、分子论的创立,相对原子质量的测定以及元素周期律的建立等,都与分析化学的卓越贡献分不开。历史上众多诺贝尔化学奖得主的成就,有三分之一是与分析方法有关的。在与化学有关的各学科领域的发展过程中,如矿物学、地质学、海洋学、医药学、天文学、考古学、农业科学、环境科学、材料科学及生命科学等,分析化学也起着重要作用。几乎任何科学研究,只要涉及化学现象,都需要分析化学提供各种信息,以解决科学研究中的问题。

分析化学在工农业生产中起着重要的作用。例如,农业生产中的水土调查、农作物品质检验、农药及其残留物的检验;工业生产中的原料分析、产品检验、生产工艺流程质量控制;商业贸易中的商品检验等都离不开分析化学。国家的经济实力,除反映在国民生产总值和国防实力上外,还反映在产品质量上,而产品质量则体现着分析检测的水平,因此分析化学的发展和应用水平被认为是衡量一个国家经济实力和科学技术水平的重要标志之一。

面对 21 世纪的社会与科技发展,在解决资源、能源、人口、粮食、环境等问题,以及对天体、地球、生命、人类的起源与演化的认识中,分析化学都将发挥重要作用。分析化学是科学研究的眼睛,为生命科学、材料科学、能源科学和空间科学等前沿科学的发展,提供了重要的科学支撑。例如,在人类基因组计划的提前完成、方兴未艾的蛋白质组学和代谢组学等多种组学研究中,分析化学的发展与测试技术的进步为瓶颈问题的解决奠定了基础;新药研制,疾病诊断治疗和发病机制、生命过程的揭示都与分析化学密不可分;在食品与环境安全、产品质量控制、防伪与反贸易壁垒中,灵敏、特异的分析检测技术发挥了重要作用;在空间探测、反毒、反恐和突发事件的侦破与解决等方面,更是需要分析化学提供先进有效的分析方法。可以说,分析化学是整个科学发展的重要支柱,分析化学的应用范围几乎涉及国民经济、国防建设、资源开发、环境保护、科学研究和人类的衣、食、住、行、用等各个领域。

1.2 分析化学的变革与发展

分析化学不仅在促进社会进步、科学技术的发展中发挥着重要作用,其本身也在迅速地改变着自己的面貌。

分析化学历史悠久,其起源可追溯到古代炼金术。“分析化学”这个专有名词起始于17世纪,当时的冶金、机械等工业生产相当发达,积累了丰富的金属分析知识,英国化学家波义耳(Boyle)把这些知识加以整理,冠以“分析化学”之名。随后的一个时期,分析化学知识对化学自身的发展起了很大作用,定比定律、倍比定律、质量守恒定律等的建立都是以大量分析实验数据为基础的。19世纪中叶,德国弗雷泽纽斯(Fresenius)陆续发表了《定性分析》、《定量分析》两本专著,标志着分析化学作为化学的一门分支学科已经初步形成。

分析化学的发展经历了三次巨大变革。第一次变革是在20世纪初,以1894年奥斯特瓦尔德(Ostwald)发表专著《分析化学的科学基础》为标志,借助物理化学溶液平衡理论的发展,建立了分析化学理论体系,使分析化学从一门技术发展成为一门独立的学科。因此,这个时期也可以说是分析化学与物理化学相结合的时代。

第二次变革是在20世纪40年代以后,物理学和电子学以及半导体、原子能工业的发展促进了分析化学中物理方法的发展,各种仪器分析方法相继建立,改变了以经典的化学分析法为主的局面。这次变革的实质不仅在于仪器化本身,而且在各个学科领域的基本概念对分析化学产生广泛影响的同时,分析化学也得以更深入地为其他学科做出贡献。至20世纪60年代,可以说是分析化学与物理学、电子学相结合的时代。

第三次变革是从20世纪70年代起,直至现在所处的时期。生命科学、环境科学、新材料科学等发展的需要,信息科学、计算机技术、生物技术等新技术的引入,促使分析化学发生更深刻、更广泛的变革。“现代分析化学已经发展成为获取形形色色物质的尽可能多和尽可能全面的结构与成分信息,进一步认识自然、改造自然的科学。”现代分析化学所采用的手段已经远远超出了化学学科的范围,它在利用光、电、磁、热、声等物理现象的基础上,进一步吸纳了数学、计算机科学和生命科学等新成就,正处在把分析化学发展到分析科学的新阶段。分析化学发展的第二次变革和第三次变革可以用一句话概述:50年代仪器化,60年代电子化,70年代计算机化,80年代智能化,90年代信息化,21世纪必将是仿生化 and 进一步智能化的时代。

分析化学是近年发展最迅速的学科之一。据统计,全世界有关分析化学的杂志已有数百种,所发表的论文每5~7年就增加一倍;分析化学的国际会议平均每年召开十余次。分析化学正处于日新月异、突飞猛进的发展中。出现这种情况是与现代科学技术总的发展分不开的,它一方面对分析化学提出更高的要求;另一方面也为分析化学提供新的理论、方法和技术,迅速改变着分析化学的面貌。从对分析化学的要求来看,分析技术必须越来越灵敏、准确、简便和自动化。例如,半导体技术中的原子级加工,要求测出单个原子数目;环境保护工作要求测定超微量有害物质;在地质普查、勘探工作中,需要获得上百万甚至上千万个数据,不仅要求快速和自动化,而且要求发展遥测技术。分析化学的任务也

不再限于测定物质的组分和含量,而是要求提供物质更多、更全面的信息:从常量到微量、痕量及微粒分析;从组成到形态分析;从总体到微区、表面、逐层分析;从宏观组分到微观结构分析;从静态到快速追踪分析;从破坏试样到无损分析;从离线到在线分析等。现在,分析化学正向仪器化、自动化及各种分析方法联用的方向发展,许多由计算机控制的完全自动化的分析仪器已经商品化,不但节省了时间,也大大提高了分析工作的水平和效能。总体来说,分析化学是向着高灵敏度(分子、原子水平)、高选择性、快速、自动、简便、经济,分析仪器自动化、数字化和计算机化发展,并向智能化、仿生化纵深发展。

1.3 分析方法的分类

根据分析任务、分析对象、测定原理、试样用量及被测组分含量等不同,分析方法有多种分类。

1.3.1 无机分析和有机分析

根据分析对象不同,分析化学可分为无机分析和有机分析。前者的对象是无机物,后者的对象是有机物。由于分析对象不同,二者对分析的要求和所用手段有所不同。无机物所含的元素种类繁多,要求分析结果以某些元素、离子、化合物或组分是否存在及其相对含量多少来表示。而有机物则不同,它们的组分元素虽然为数很少,但结构复杂,化合物的种类多达数百万种,故不仅要求元素分析,更重要的是进行官能团分析和结构分析。针对不同的分析对象,还可以进一步分类,如冶金分析、地质分析、环境分析、药物分析、材料分析和生物分析等。

1.3.2 化学分析和仪器分析

根据分析方法和原理不同,分析化学可分为化学分析和仪器分析。以物质化学反应为基础的分析方法称为化学分析法。在定性分析中,许多分离和鉴定反应就是根据组分在化学反应中生成沉淀、气体或有色物质等性质而进行的;在定量分析中,滴定分析和重量分析等也是以化学反应为基础的。这些方法历史悠久,是分析化学的基础,所以又称为经典化学分析法。以被测物质的某种物理和物理化学性质为基础的分析方法称为物理和物理化学分析法。这两类方法都需要特殊的仪器,所以又称为仪器分析法。仪器分析主要包括光学分析、电化学分析、色谱分析、质谱分析、核磁共振分析、放射化学分析、生化分析及生物传感器以及各种联用技术等。

1.3.3 常量分析、微量分析和痕量分析

分析工作中所用试样量的大小以及被测组分含量的多少也是分析方法分类的重要标准。可以根据所用的试样量及被测组分含量将分析方法分类如下:

分析方法	试样用量/g	试液体积/mL
常量分析	>0.1	>10
半微量分析	0.01~0.1	1~10
微量分析	0.0001~0.01	0.01~1
痕量分析	< 0.0001	< 0.01

根据被分析组分在试样中的相对含量将分析方法分类如下：

分析方法	被测组分的含量/%
常量组分分析	>1
微量组分分析	0.01~1
痕量组分分析	< 0.01

1.3.4 特殊命名的方法

根据不同的分析目的，可以有仲裁分析、例行分析、微区分析、表面分析、在线分析等。

1.4 学习分析化学课程的方法

尽管目前分析化学主要以仪器分析为主，但化学分析仍然是分析化学的基础，经典的分析方法无论是教育价值还是实用价值都是不可忽视的。许多仪器分析方法必须与试样分解、分离富集、掩蔽干扰等化学处理手段相结合，才能适应测定痕量组分和复杂试样的要求。一个缺乏分析化学基础理论和基本知识的分析工作者，仅依靠现代分析仪器不可能正确地解决日益复杂的分析课题。因此，分析化学作为一门基础课，仍然要从化学分析学起，并以化学分析作为本课程教学的基础。

分析化学是高等学校化学专业的基础课之一。通过学习此课程，学生可以掌握分析化学的基本原理和测定方法，准确树立量的概念，正确进行有关计算，培养严肃认真、实事求是的科学态度，以及严谨细致地进行科学实验的技能、技巧和创新能力。分析化学是一门以实验为基础的学科，在学习过程中必须注意理论与实践相结合，加强基本操作和技能的训练，提高分析问题和解决问题的能力，为将来的工作打下良好基础。

作为专业基础课之一，学生首先应广泛了解分析化学的性质、任务和作用，充分体会和认识分析化学在工业、农业、国防、科研、食品安全、环境保护、产品质量、社会安全等领域中的应用，培养对本课程知识的高度兴趣和学习的自觉性。同时，应努力掌握分析化学的基本知识、基本理论、基本化学计算和基本实验技能，掌握反应物与反应物或反应物与生成物之间量的关系，了解分析化学计算题的要求，掌握计算技巧，正确解决计算题的运算问题。此外，在学习中还应与其他课程紧密联系；注意理论与实践相结合；掌握分析测试的基本原理与技能；接受严格的规范训练；培养严谨、认真、实事求是的科学态度和进行

科研工作的良好素质。

对于师范院校的大学生,应该认识到分析化学是与中学化学结合最紧密的学科之一。通过分析化学的学习,可以熟练掌握分析化学的基本操作与技能,巩固并加深对水溶液中化学平衡理论的理解,提高分析问题和解决问题的能力,广泛了解分析化学中涉及的方法和技术在日常生活中的应用,丰富自己的知识储备,为将来的教学工作奠定坚实基础。