

全国中医药高职高专配套教材


供 中 药 等 / 专 业 用

分析化学

学习指导与习题集 第 2 版

中
药
专
业

主编 潘国石

 人民卫生出版社

全国中医药高职高专配套教材
供中药等专业用

分析化学 学习指导与习题集

第2版

主 编 潘国石

副主编 吕方军 闫冬良 陈哲洪

编 者 (以姓氏笔画为序)

邓红英(四川中医药高等专科学校)

吕方军(山东中医药高等专科学校)

闫冬良(南阳医学高等专科学校)

许一平(山东中医药高等专科学校)

杜庆波(江西中医药高等专科学校)

吴 晟(安徽中医药高等专科学校)

陈哲洪(遵义医药高等专科学校)

陈崇高(南阳医学高等专科学校)

张 宁(黑龙江中医药大学佳木斯学院)

喻祖文(湖南中医药高等专科学校)

鲍 羽(湖北中医药高等专科学校)

潘国石(安徽中医药高等专科学校)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

分析化学学习指导与习题集/潘国石主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-117-13211-4

I. ①分… II. ①潘… III. ①分析化学-高等学校:
技术学校-教学参考资料 IV. ①065

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 128432 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

分析化学学习指导与习题集 第 2 版

主 编: 潘国石
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
 010-59787586 010-59787592
印 刷: 北京市卫顺印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 11
字 数: 265 千字
版 次: 2005 年 11 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 版第 3 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-13211-4/R·13212
定 价: 18.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

《分析化学学习指导与习题集》是根据卫生部教材办公室《全国中医药高职高专教材编写基本要求》和中药专业教学计划和修定大纲的要求,认真贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教育[2006]16号)而编写的,是《分析化学》教材的配套教学用书。是既可辅助学生学习,也可供教师教学参考的配套教材,适合于开办高等职业技术教育中药、药学专业的学校使用。

本书紧扣教学内容,严格按照教学大纲要求的范围和深度,注重试题的严谨和准确,努力体现高等职业技术教育中药专业人员应具备的知识水平,并在试题内容、类型上与我国执业中药师考试接轨,以符合岗位需求。

本书按照教材的章节顺序编排,并在第1版辅助教材《分析化学习题集》的基础上进行了调整。各章前面是学习重点、难点解析,大多数章根据内容的特点设有学法指导,后面是习题及参考答案。本书最后附有模拟试卷。习题采用规范试题形式,包括选择题、名词解释、填空题、是非判断题、简答题、计算题六种类型,其中选择题又分A型题(最佳选择题)、B型题(配伍选择题)和X型题(多项选择题)。试题经过精心编选,结合各章教学内容,强调中药专业知识的连贯性,注重基础理论知识与专业实用相结合。

本书是在各位编者的通力合作及辛勤劳动下完成的,并得到编者所在院校的大力支持,在此一并表示感谢。

为了体现中医药高职教育《分析化学》的课程特色,我们在此配套教材的编写上做了一些尝试。但鉴于编者的教学经验和学术水平有限,难免有不妥之处,真诚欢迎专家、读者批评指正。

《分析化学》编委会

2010年3月

题型简介和解题说明

一、题型简介

根据试题的性质分客观性试题和主观性试题。按高职高专教育考试命题及执业中药师考试命题特点,尽可能多地采用客观性试题,要求不少于总题量的70%。

(一)客观性试题

包括选择题(最佳选择题、多项选择题)、名词解释、填空题。

1. 选择题 选择题由题干和若干个备选答案所组成。题干的作用是对考生明确提出问题,应叙述成一个完整的问句或表达成一个可与选项相接的陈述句。尽量避免引用教材原句,以防促使学生死记硬背教材知识点;每道题只能围绕一个中心内容,不能同时涉及几个互不相干的内容;在一道题中,各备选答案不能相互重复、相互包容、相互依赖;应避免题目中有暗示解答的线索;起干扰作用的错误答案对考生要有相当程度的迷惑性,不要错得太明显,尽可能选择学生经常出现的错误、容易误解或似是而非的内容。

(1)A型题(最佳选择题):A型题由一个题干和5个备选答案组成。其中可包含两个以上正确答案或部分正确,但非最佳的答案。答题时只能选择其中一个符合题意要求的最佳答案,可用以考核对知识的记忆、理解和简单应用。

(2)B型题(配伍选择题):由若干道考题共用一组选项(5个)。每一道考题只能选择其中最合适的一个答案,而每个备选答案可选用一次,也可被重复选用,或一次也不被选用。主要考核对密切相关知识的辨析能力。

(3)X型题(多项选择题):不存在最佳选择问题,备选答案或者是绝对正确,或者是绝对错误,不能有部分正确的答案存在。备选答案一组仍为5个选项,其中至少有两个选项正确,也允许全部都对。X型题要求考生掌握相关知识的广度与深度,考核其对知识的全面理解、正确判断和综合应用能力

2. 名词解释 简要解释某一概念、基本原理及临床意义。主要考核对知识的记忆和理解。

3. 填空题 提出一个不完整的陈述句,要求考生填写的必须是关键的、重要的字、词。可空一处,也可空几处,但空处不宜太多,否则易使原句面目全非。填空题除考核对知识的记忆和理解,也可考核对知识的应用能力。

4. 是非判断题 提出一个错误、正确,或部分正确、部分错误的陈述句,要求考生就此句的正确与否给予判断。是非判断题主要考核考生对某一知识的记忆、正确或全面的理解。

(二)主观性试题

包括简答题、计算题。

1. 简答题 能将学过的两三个知识点围绕问题中心,用自己的语言扼要阐明。主要考核对知识的应用和分析、综合能力。

2. 计算题 能将学过的多个知识点,综合运用到较复杂或较抽象的问题情景中去。着

重考核综合应用、创见能力。问题应有一定深度,并突出重点章节内容,理论联系实际,可涉及教材内容之外。

二、解 题 说 明

(一)客观性试题

按客观评分标准解题。

1. 选择题

(1)A型题(最佳选择题):要求从备选答案中选出一个最佳答案。

(2)B型题(配伍选择题):由若干道考题共用一组选项(5个)。每一道考题只能选择其中最合适的一个答案。

(3)X型题(多项选择题):要求从备选答案中选出2个或2个以上正确答案。

2. 名词解释 要求解说简明、正确,对概念或范畴的解释应概括其基本特征。

3. 填空题 要求按空格出现的先后顺序列出答案。

4. 是非判断题 要求在其题目后面的括号内将认为正确的打“√”,错误的打“×”。

(二)主观性试题

解题应注意答案的规范和评分技巧,尽可能做到解题客观化,避免人的主观心理因素影响评分。

1. 简答题 要求围绕问题的中心作简明的阐述。

2. 计算题 根据题意计算出正确结果。

目 录

第一章 绪论	1
学习重点	1
难点解析	1
学法指导	2
习题	2
参考答案	3
第二章 分析天平及其使用	5
学习重点	5
难点解析	5
学法指导	5
习题	5
参考答案	10
第三章 误差与分析数据的处理	12
学习重点	12
难点解析	13
学法指导	13
习题	13
参考答案	19
第四章 滴定分析法概论	21
学习重点	21
难点解析	22
学法指导	23
习题	23
参考答案	27
第五章 酸碱滴定法	29
学习重点	29
难点解析	31
学法指导	32
习题	32
参考答案	38

第六章 氧化还原滴定法	40
学习重点	40
难点解析	40
学法指导	41
习题	41
参考答案	49
第七章 配位滴定法	52
学习重点	52
难点解析	52
学法指导	53
习题	53
参考答案	58
第八章 沉淀滴定法	61
学习重点	61
难点解析	61
习题	63
参考答案	67
第九章 重量分析法	69
学习重点	69
难点解析	69
习题	70
参考答案	72
第十章 液相色谱法	75
学习重点	75
难点解析	75
学法指导	76
习题	76
参考答案	87
第十一章 气相色谱法	93
学习重点	93
难点解析	94
学法指导	94
习题	95
参考答案	100
第十二章 高效液相色谱法	104
学习重点	104
难点解析	104

学法指导	105
习题	106
参考答案	109
第十三章 紫外-可见分光光度法	112
学习重点	112
难点解析	112
学法指导	113
习题	113
参考答案	120
第十四章 红外分光光度法	123
学习重点	123
难点解析	124
学法指导	125
习题	125
参考答案	129
第十五章 电化学分析法	132
学习重点	132
难点解析	132
习题	138
参考答案	141
第十六章 其他仪器分析方法	144
学习重点	144
难点解析	144
学法指导	145
习题	146
参考答案	148
第十七章 定量分析的一般步骤	151
学习重点	151
难点解析	151
习题	151
参考答案	153
附 模拟试卷及答案	155

第一章 绪 论

学习重点

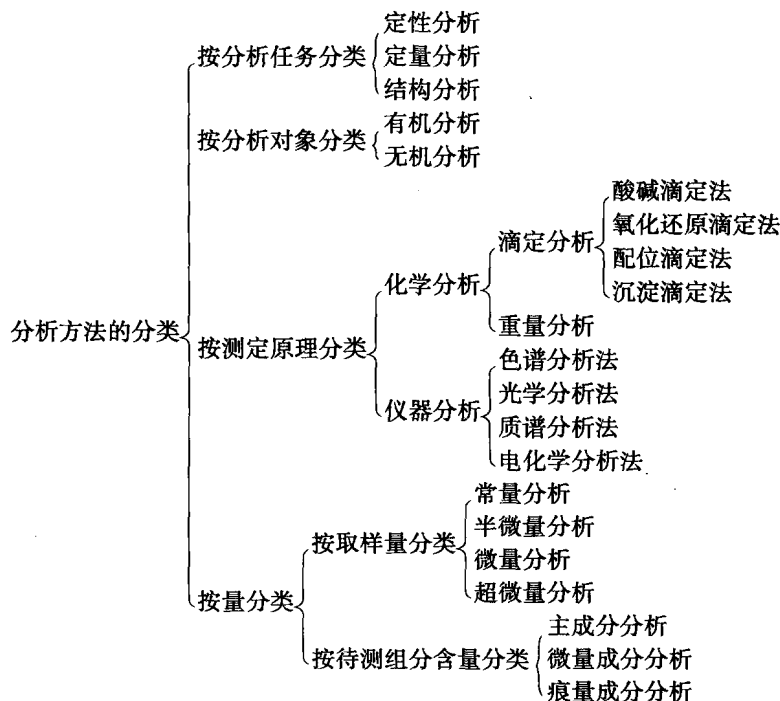
本章主要介绍了分析化学的任务、作用、分析方法的分类及其发展趋势,其主要掌握的知识点是分析化学的概念、作用与分析方法的分类,其中分析方法的分类是本章重难点。

分析化学是研究物质化学组成的分析方法、有关理论和技术的一门应用性学科。

分析化学是化学学科的一个重要分支,是人们赖以获得物质化学组成和结构信息的科学,在生产实践中起着举足轻重的作用,有科学技术的“眼睛”之美誉。如:解决当前人类面临的“五大危机”(资源、能源、粮食、人口、环境)问题,当代科学领域的四大理论(天体、地球、生命、人类起源和演化)问题,环境中的五大全球性(温室效应、酸雨、臭氧层、水质污染、森林减少)问题,培养学生运用化学观点来分析和处理问题的能力等都离不开分析化学。

难点解析

通过本章的学习,学生明确分析化学的定义、内容、分析方法的分类和分析化学的作用,其中分析方法的分类是本章难点,分析方法的分类可归纳如下:



学法指导

分析化学作为一种检测手段,是一门实践性很强的学科,在学习本课程时必须从以下方法着手:

1. 以教材为主线,课堂讲授内容为重点,阅读相关的资料和文献,认真做好学习笔记,结合课堂学习及时练习单元习题,掌握必要的理论知识点。
2. 实验操作是培养动手能力的最重要环节,加强实验基础技能训练、实验前认真做好预习,明确实验目的、实验方法步骤,积极参与实验,提高实验效率。
3. 培养应用知识,解决问题的能力。培养严谨的工作作风、科学态度;建立“量”的概念;提高科学研究素质。

习 题

一、选择题

【A型题】

1. 常量分析的称样量一般在
A. 0.1g 以上 B. 1g 以上 C. 0.001~0.01g
D. 0.00001~0.0001g E. 0.01~0.1g
2. 红外分光光度法是属于
A. 色谱分析 B. 电化学分析 C. 滴定分析
D. 光学分析 E. 重量分析
3. 确定样品中各组分的相对含量是属于
A. 定性分析 B. 定量分析 C. 结构分析 D. 化学分析 E. 仪器分析
4. 对微量成分分析一般采用
A. 定性分析 B. 定量分析 C. 结构分析 D. 化学分析 E. 仪器分析
5. 按分析对象分类的分析方法是
A. 定性分析、定量分析和结构分析 B. 无机分析与有机分析
C. 常量分析与微量分析 D. 化学分析与仪器分析
E. 重量分析与滴定分析

【B型题】

(6~10)应选用

- A. 仪器分析 B. 半微量分析 C. 微量分析 D. 常量分析 E. 超微量分析
6. 用化学方法鉴定 0.1mL 样品中某组分
 7. 用酸碱滴定法测定苯甲酸的含量
 8. 用分光光度法测定样品中硫酸铜的含量
 9. 鉴定 0.002mg 样品中某组分
 10. 用电位法测定溶液的 pH

【X型题】

11. 下列分析方法按分析任务分类的是

- A. 结构分析 B. 定性分析 C. 定量分析 D. 无机分析 E. 有机分析
12. 下列分析方法属于仪器分析法的是
 A. 光学分析 B. 重量分析 C. 滴定分析
 D. 色谱分析 E. 电化学分析
13. 下列分析方法能用于定性分析的是
 A. 滴定分析法 B. 紫外分光光度法 C. 红外分光光度法
 D. 核磁共振波谱法 E. 质量分析法
14. 按样品的取样量分类的方法是
 A. 常量组分分析 B. 半微量分析 C. 超微量分析
 D. 常量分析 E. 微量分析
15. 化学定量分析法的特点是
 A. 适合于常量分析 B. 准确 C. 灵敏
 D. 快速 E. 价廉

二、名词解释

1. 分析化学 2. 定性分析 3. 定量分析 4. 化学分析
 5. 仪器分析 6. 重量分析 7. 滴定分析

三、填空题

1. 分析化学是研究物质化学组成的_____、_____和_____的一门科学。分析化学的任务是鉴定_____,测定_____,确定_____。
2. 在分析化学中,按分析样品用量的多少可分为_____,_____,_____和_____。
3. 化学分析法的主要优点是_____,_____,_____,_____。

四、是非判断题

1. 分析化学定量分析的任务是测定样品中各组分的相对含量。
 2. 定量分析就是滴定分析。
 3. 常量分析通常样品用量起码在 0.1g 以上。
 4. 测定微量组分,应采用仪器分析法。
 5. 今后的发展,仪器分析法将完全取代化学分析法。

五、简答题

1. 分析化学中分析方法的分类有哪几种?
 2. 简述在中药专业中开设分析化学的作用。

参 考 答 案

一、选择题

【A 型题】

1. A 2. D 3. B 4. E 5. B

【B 型题】

6. C 7. D 8. A 9. E 10. A

【X型题】

11. ABC 12. ADE 13. BCD 14. BCDE 15. ABE

二、名词解释

1. 分析化学:是研究物质化学组成的分析方法、有关理论和技术的一门学科。
2. 定性分析:鉴定物质由哪些元素、原子或离子、原子团、官能团或化合物组成的分析方法。
3. 定量分析:测定试样中各组分的相对含量的分析方法。
4. 化学分析:是以物质的化学反应为基础的一种分析方法。
5. 仪器分析:仪器分析法又称物理和物理化学分析法,根据待测组分的某种物理性质(如相对密度、相变温度、折射率、旋光度、色谱及光谱特征等)与组分的关系,不经化学反应直接进行定性、定量或结构分析的方法。
6. 重量分析:用称量的方法得到生成物的重量,从而求算组分C的含量,这种方法称为重量分析法。
7. 滴定分析:依据与组分反应的试剂R(称滴定液)的浓度和所消耗的体积求得组分C的含量,这种方法称为滴定分析法。

三、填空题

1. 分析方法 有关理论 技术 物质的化学组成 各组分的相对含量
物质的结构
2. 常量分析 半微量分析 微量分析 超微量分析
3. 仪器简单 操作方便 结果准确 应用范围广泛

四、是非判断题

1. √ 2. × 3. √ 4. √ 5. ×

五、简答题

1. 分析化学中分析方法的分类主要有以下几种:

分类方法	分析方法
按测定原理分类	化学分析与仪器分析
按分析任务分类	定性分析、定量分析与结构分析
按分析对象分类	有机分析与无机分析
按试样用量分类	常量分析、半微量分析、微量分析与痕量分析
按被测组分含量分类	常量组分分析、微量组分分析与痕量组分分析

2. 在中药专业中开设分析化学的作用是:

分析化学是中药专业中一门重要的专业基础课,各门化学课和专业课,如中药化学技术、中药鉴定技术、中药炮制技术、中药药剂学、中药药理与应用等都要应用到分析化学的理论和有关方法来解决各学科中的某些问题。学生通过学习分析化学,不仅能掌握各种物质的分析方法及有关理论,而且还将学到科学研究的方法,提高学生观察、判断问题和分析、解决问题的能力,建立“量”的概念,培养和提高学生精密地进行科学实验的技能。对学生素质的全面发展起到较好的促进作用。

(潘国石)

第二章 分析天平及其使用

学习重点

分析天平是定量分析工作中最常用、最主要的一种称量仪器。本章的学习重点是：要求学生能了解分析天平的设计原理、结构和分类；熟悉分析天平的使用和保管规则；学会正确地使用 TG-328B 型双盘半机械加码电光天平；掌握直接称量法、减重称量法、固定质量称量法。

难点解析

本章学习的难点是：正确地使用 TG-328B 型双盘半机械加码电光天平，用直接称量法、减重称量法、固定质量称量法，准确地称取各种化学药品。

要突破这个难点、全面掌握这方面的知识和技术，除了要了解分析天平的设计原理、结构和分类，熟悉分析天平的使用和保管规则，学会正确地使用 TG-328B 型双盘半机械加码电光天平，掌握直接称量法、减重称量法、固定质量称量法的称量技术外，还应该积极参与操作训练，具有做事仔细、认真的基本素质。

学法指导

分析天平是一种精密的称量仪器。要学会正确地使用它，首先要重视理论课的学习。通过对本章理论课的学习，要了解分析天平各部件的名称和作用，熟悉分析天平的使用和保管规则，特别是要学会正确地使用 TG-328B 型双盘半机械加码电光天平，掌握直接称量法、减重称量法、固定质量称量法的称量技术。然后，要结合理论知识，认真地做好教材中设计的两个实验。必要时，可以根据实验课的内容，多次的进行直接称量法、减重称量法、固定质量称量法等称量练习。同时要认真地完成本章学习指导中设计的练习题。这样，就一定能学好这部分知识。

习 题

一、选择题

【A 型题】

1. 用半机械加码电光天平称得食盐的质量为 7.2380g，则指数盘的内圈读数为
- A. 2000mg B. 200mg C. 30mg

D. 3mg E. 8mg

2. 用分析天平称取某物质。用 10g 的砝码一个,指数盘外盘为 7,内盘为 40,光幕标尺读数为 3.2mg,则样品的质量为

A. 10.74320mg B. 10.7432mg C. 10.7432g
D. 10.74032g E. 10.4732g

3. 通常要求分析天平的示值变动性误差不大于

A. 0.1 个分度 B. 0.5 个分度 C. 1 个分度
D. 10 个分度 E. 5 个分度

4. 当光幕出现模糊时,应当

A. 更换灯泡 B. 擦净玻璃 C. 重新开启一次
D. 调整焦距 E. 检查水平

5. 每台 TG-328B 型半机械加码电光天平共有()个克以上的砝码。

A. 10 B. 9 C. 7 D. 8 E. 5

6. 天平重心调节螺丝上调,天平的灵敏度与稳定性变化情况为

A. 灵敏度减小,稳定性减小 B. 灵敏度增大,稳定性增大
C. 灵敏度减小,稳定性增大 D. 灵敏度增大,稳定性减小
E. 灵敏度不变,稳定性减小

7. 用 TG-328B 型半机械加码电光天平称取物品,若称量前微分标尺的零点停在光幕标线的左侧,相差 5 个小格,在此状态下,用递减称量法称得样品的质量为 5.4263g,则该样品的实际质量为

A. 5.4258g B. 5.4268g C. 5.4223g
D. 5.4263g E. 5.4213g

8. 用 TG-328B 型半机械加码电光天平称得某样品质量为 4.3820g,光幕读数为

A. 2g B. 2.0mg C. 8.2mg
D. 82mg E. 20mg

9. TG-328B 型半机械加码电光天平的灵敏度为

A. 1 大格/毫克 B. 10 大格/毫克 C. 1 小格/毫克
D. 0.1 小格/毫克 E. 2 小格/毫克

10. 分析天平的平衡调节螺丝可调节

A. 天平的零点 B. 天平的水平位置
C. 天平的稳定性 D. 天平的示值变动性
E. 天平的臂长

11. 当分析天平开启时,必须将两侧玻璃门关闭,主要是为了

A. 避免药品潮解 B. 防止药品挥发
C. 防止天平被腐蚀 D. 避免气流的影响
E. 防止震动

12. TG-328B 型半机械加码电光天平光幕上微分标尺每移动一个小格,即增加质量

A. 0.1g B. 10mg C. 1mg
D. 0.1mg E. 0.01g

13. 双盘全机械加码电光天平的特点是
- 0.01g 以上砝码全部由机械加取, 左物右码
 - 0.01g 以上砝码全部由机械加取, 左码右物
 - 0.001g 以上砝码全部由机械加取, 左物右码
 - 0.001g 以上砝码全部由机械加取, 左码右物
 - 0.0001g 以上砝码全部由机械加取, 左码右物
14. 当重心调节螺丝上移, 会出现
- h 减小, 灵敏度增大, 稳定性上升
 - h 减小, 灵敏度减小, 稳定性上升
 - h 增大, 灵敏度减小, 稳定性下降
 - h 减小, 灵敏度增大, 稳定性下降
 - h 增大, 灵敏度增大, 稳定性下降
15. 分析天平精度级别的划分是按
- 最大载荷量
 - 示值变动性与名义分度值之比
 - 最大载荷与名义分度值之比
 - 名义分度值与最大载荷之比
 - 名义分度值
16. 对于半机械加码电光天平, 阻尼器的作用是
- 便于观察水平
 - 调节灵敏度
 - 防止试样吸水
 - 保持天平水平
 - 缩短称量时间

【B 型题】

(17~21)应选用

- 杠杆原理
- 平衡调节螺丝
- 重心调节螺丝
- 阻尼器
- 机械加码装置

17. TG-328B 型半机械加码电光天平中, 使天平较快停止摆动的部件是

18. 设计分析天平依据的原理是

19. TG-328B 型半机械加码电光天平中调节重心的部件是

20. TG-328B 型半机械加码电光天平中调节平衡的部件是

21. TG-328B 型半机械加码电光天平中, 加减 1g 以下的砝码由哪个装置完成?

(22~26)应选用

- 天平梁变形
- 刀口损坏
- 天平部件腐蚀
- 称量不准
- 天平摆动受阻

22. 加减砝码时不关闭天平可造成

23. 称量时, 称物超过天平的最大载荷可造成

24. 称量腐蚀性药品不加盖可造成

25. 称量时不关天平门可造成

26. 称量时不调水平可造成

