



黔东南民族职业技术学院  
QIANDONGNAN NATIONALITIES POLYTECHNIC

# 分析化学

## 课 程 标 准

黔东南民族职业技术学院  
2023年11月



# 黔东南民族职业技术学院

## 《分析化学》课程标准

### 一、课程性质与任务

#### （一）课程性质

课程名称：分析化学

课程性质：考试课

参考学时：144

参考学分：8

职业方向：农产品、食品检测等相关质检岗位

资格证书：农产品食品检验员等

适用对象：农产品加工与质量检测专业

#### （二）课程任务

《分析化学》是农产品加工与质量检测专业的重要主干基础课，主要内容分为理论六大部分和实操八个项目，理论部分有定量分析基本知识、酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定、分光光度法、沉淀滴定和重量分析法，实操项目有混合碱的分析、铵盐中氮含量的测定、水的总硬度的测定、净水剂硫酸铝中铝含量的测定、过氧化氢含量的测定、硫酸铜中铜含量的测定、邻二氮杂菲分光光度法测定铁、工业碳酸钠质量分析。

《分析化学》课程强调理实一体，以实验技能训练为主，学习理论知识作为指导，是农产品加工与质量检测专业学生的必修课。通过本课程的学习，学生能灵活运用所学理论知识指导实验，勤加思考，对将来在岗位上职业能力的提高及方法上的创新起到关键作用。通过理论课的学习和实操课的训练，培养学生具有自我获取知识、提出问题、分析问题、解决问题的独立

工作能力，具有一定的创新意识与创新能力。同时注意培养学生实事求是的科学态度、勤俭节约的优良作风、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神，为学习后续课程、参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。

## 二、学科核心素养与课程目标

### （一）学科核心素养

本课程是以培养生产一线的分析检测技能型人才为宗旨，以分析检验岗位的工作过程为导向，以工学结合为平台，以校企合作作为途径面向农产品、食品企业、第三方检测机构等企业，突出课程的实用性，技术性、综合性，主要目的是使学生掌握产品分析所需的全过程，培养学生的自主学习能力，动手能力以及对所学知识和技能的综合应用能力，为学生今后进入分析检验岗位打下坚实的基础。

### （二）课程目标

《分析化学》课程目标是：在培养学生掌握实验的基本理论知识和基本操作技能的同时，努力培养学生的创新意识与创新能力。为了达到这一目标，本课程按照下述指导思想进行改革：不进行传统独立的章节教学，将《分析化学》与《分析化学实验》并行开设，理论围绕实践，理论指导实践进行教学，实现理实一体化教学。在课程教学过程中要融“教、学、做”为一体，以模块化内容体系组织教学，注意引导学生综合利用所学知识分析、解决实际问题，提高学生的实践能力。

#### （一）基本职业素养目标

- 1.具有热爱科学、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，具有创新意识和创新精神。
- 2.具有良好的职业道德和环境保护意识。

3.具有一般化学产品、成品的各种危险性（易燃、易爆、剧毒、腐蚀等）及其防治等方面的安全意识。

4. 具有全面质量、计量管理及分析标准化管理常识。

## (二)知识能力拓展目标

### 1. 基础知识

(1) 掌握酸碱滴定法，络合滴定法，氧化还原滴定法，沉淀滴定法以及重量滴定法的原理及相关知识。

(2) 掌握不同试样的采集及制备方法。

(3)掌握主要分析仪器、滴定管、容量瓶、移液管、分析天平、分光光度计等的使用方法。

(4)掌握实验结果的处理、判断方法及评价方法。

(5) 了解各种分析仪器的结构，性能和维护方法。

### 2. 专业知识

(1) 能熟练使用各种常用仪器对产品指标进行分析检测。

(2)能进行仪器的保养和简单的维护。

(3) 能准确的对实验数据进行分析和处理,并根据结果对产品质量进行评价。

(4) 针对不同的产品检测项目,能选择合适的分析方法。

(5)能独立的配制各种化验试剂，并采用合适的仪器盛放,知道长期放置的方法。

### 3. 玻璃仪器、辅助设备和计量器具知识

熟悉常用玻璃仪器、辅助设备和计量器具的原理、结构、性能、维护、检定要求和方法。

## (三)职业能力培养目标

### 1.分析操作能力

熟悉掌握各种样品或产品的容量分析操作、并能根据国家标准的相关资料掌握各种分析技术；对常用的分析仪器能熟练安装、调试、校正、验收及编写使用操作规程。

## 2.应变与处理事故的能力

能及时判断和解决分析中的疑难问题；能制定分析操作中的安全规程，并能正确处理各类事故。

3.仪器、设备的维修（维护）能力，能发现、判断和排除常用玻璃仪器、辅助设备较复杂的故障。

## 4.分析计算能力

全面掌握常用分析检测的计算方法

## 5.管理能力

具备对实验室药品、仪器设备、劳动、安全及产品质量管理的能力，并能运用全面质量管理的方法、改进分析和各种管理工作。

### 三、课程结构

#### （一）课程模块

《分析化学》主要内容分为理论教学六大部分：定量分析基本知识、酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定、分光光度法、沉淀滴定和重量分析法。实操练习八个项目：合碱的分析、铵盐中氮含量的测定、水的总硬度的测定、净水剂硫酸铝中铝含量的测定、过氧化氢含量的测定、硫酸铜中铜含量的测定、邻二氮杂菲分光光度法测定铁、工业碳酸钠质量分析。

#### （二）学时安排

本课程总学时为 144 学时，其中理论 68 学时，实操 76 学时。

### 四、课程内容

理论教学设置6个教学单元及其内容要求如下表。

序号	教学单元	学习内容	知识内容和要求	学时
----	------	------	---------	----

				分配
1	定量分析基础知识	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析化学概述</li> <li>2. 定量分析的误差</li> <li>3. 定量分析结果的数据处理</li> <li>4. 有效数字运算规则</li> <li>5. 滴定反应的条件与滴定方式</li> <li>6. 基准物质和标准溶液</li> <li>7. 标准溶液浓度的表示方法</li> <li>8. 滴定分析法计算</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学会实验室安全知识；</li> <li>2. 会定量分析误差及有效数字运算；</li> <li>3. 会处理分析结果的表示方法与数据；</li> <li>4. 掌握滴定反应条件与滴定方式，基准物质和标准溶液</li> <li>5. 掌握酸碱标准溶液的配制和标定；</li> <li>6. 会进行滴定分析法计算。</li> </ol>	10
2	酸碱滴定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸碱平衡的理论基础</li> <li>2. 水溶液中酸碱组分不同型体的分布</li> <li>3. 酸碱溶液的pH值的计算</li> <li>4. 缓冲溶液</li> <li>5. 酸碱指示剂</li> <li>6. 一元酸碱的滴定</li> <li>7. 酸碱标准溶液的配制和标定</li> <li>8. 酸碱滴定法的应用</li> <li>9. 酸碱滴定法结果计算示例</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解弱酸和弱碱的电离平衡，掌握一元弱酸、一元弱碱溶液，理解盐类水解平衡。</li> <li>2. 学会强碱弱酸盐、强酸弱碱盐溶液的酸度计算。</li> <li>3. 了解酸碱缓冲溶液的组成、缓冲原理以及缓冲溶液的酸度计算。</li> <li>4. 了解指示剂的变色范围和选择原则，熟悉常用指示剂在酸碱滴入定中的使用。</li> <li>5. 学会强酸（碱）滴定强碱（酸）、强酸滴定弱碱、强碱滴定弱酸的化学计量点的溶液的pH值的和水解性盐的滴定及计算，了解酸碱滴定方式及应用。</li> <li>6. 掌握盐酸、氢氧化钠标准溶液的配制和标定。</li> <li>7. 掌握用酸碱滴定法进行直接滴定的条件。</li> <li>8. 能正确计算酸碱滴定分析结果。</li> </ol>	14
3	配位滴定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 EDTA的性质及其配合物</li> <li>2 配位解离平衡及影响因素</li> <li>3配位滴定法原理</li> <li>4金属指示剂</li> <li>5提高配位滴定选择性的方法</li> <li>6配位滴定的应用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解EDTA与金属离子的配位原理和反应的特点。</li> <li>2. 了解酸度对配位反应影响和酸效应系数；</li> <li>3. 学会计算条件稳定常数<math>K'_{MY}</math>；</li> <li>3. 掌握金属离子能被准确滴定的条件（条件稳定常数、最高酸度、最低pH值）；</li> <li>4. 能正确使用酸效应曲线选择滴定的酸度条件。</li> <li>5. 能正确应用金属指示剂。</li> <li>6. 了解提高配位滴定的选择性方法。</li> <li>7. 了解滴定分析方式。</li> <li>8. 掌握几个具体实例。</li> </ol>	12

4	氧化还原滴定	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氧化还原平衡</li> <li>2. 氧化还原滴定</li> <li>3. 氧化还原滴定法中的预处理</li> <li>4. 常用的氧化还原测定方法</li> <li>5. 氧化还原滴定法计算示例</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解电极电位、标准电位、条件电位的含义；了解电极电位的应用。</li> <li>2. 学会判断氧化还原反应进行的程度。</li> <li>3. 了解氧化还原反应速度与影响反应速度的因素。</li> <li>4. 掌握氧化还原滴定曲线及终点的确定。</li> <li>5. 熟悉高锰酸钾法，重铬酸钾法、碘量法和溴量法，掌握它们的原理，特点，指示剂的选择。</li> <li>6. 具有实例应用的能力。</li> <li>7. 能对氧化还原滴定分析结果（重铬酸钾法、碘量法）进行计算。</li> </ol>	12
5	吸光光度法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 吸光光度法的基本原理</li> <li>2. 显色反应及显色条件的选择</li> <li>3. 测量条件的选择</li> <li>4. 目视比色法与分光光度计</li> <li>5. 吸光光度法的应用</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解吸光光度法的基本概念，检测对象和范围。</li> <li>2. 了解物质对光的选择性吸收原理。</li> <li>3. 理解比色分析及吸光光度法的基本定律——朗伯-比尔定律。</li> <li>4. 了解显色反应的基本要求，学会显色条件的选择。</li> <li>5. 学会选择入射光波长、参比溶液、和吸光度范围。</li> <li>6. 了解目视比色的方法；认识分光光度计仪器的主要部件，学会使用分光光度计。</li> <li>7. 掌握吸光光度法几个重要应用；学会分析结果的计算。</li> </ol>	10
6	重量分析法和沉淀滴定法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重量分析法概述</li> <li>2. 沉淀的溶解度及其影响因素</li> <li>3. 沉淀的形成及沾污</li> <li>4. 沉淀的条件</li> <li>5. 重量分析法应用实例</li> <li>6. 重量分析结果的计算</li> <li>7. 沉淀滴定法——莫尔法——佛尔哈德法——法扬司法及8. 沉淀滴定法的计算示例</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握沉淀滴定的基本原理；</li> <li>2. 了解影响沉淀溶解度和纯度的几个重要因素。</li> <li>3. 了解沉淀形成的原因，学会沉淀条件的选择。</li> <li>4. 具有实例应用的能力。</li> <li>5. 能对重量分析结果进行计算。</li> <li>6. 掌握莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的特点、采用的指示剂以及适用范围；</li> <li>7. 能对沉淀滴定法分析结果进行计算。</li> </ol>	10

全课程共设有8个实操项目,课程内容的组织与安排如下:

教学项目	学习任务	参考学时
项目一混合碱的分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 盐酸标准溶液的配制与标定</li> <li>2. 双指示剂法测定混合碱</li> </ol>	8

项目二铵盐中氮含量的测定	1. 氢氧化钠标准溶液的配制与标定 2. 硫酸铵中氮含量的测定	8
项目三水的总硬度的测定	1. EDTA标准溶液的配制与标定 2. 自来水总硬度的测定	8
项目四净水剂硫酸铝中铝含量的测定	1. EDTA标准溶液的配制与标定 2. 硫酸铝中铝含量的测定	8
项目五过氧化氢含量的测定	1. 高锰酸钾标准溶液的配制与标定 2. 氧化氢含量的测定	8
项目六硫酸铜中铜含量的测定	1. 硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定 2. 硫酸铜中铜含量的测定	8
项目七邻二氮杂菲分光光度法测定铁	1. 吸收曲线的绘制 2. 标准曲线的绘制 3. 待测溶液浓度的确定	12
项目八工业碳酸钠质量分析	1、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 总碱度的测定 2、氯化物含量的测定 3、铁含量的测定 4、硫酸盐含量的测定	16

## 五、学业质量

### (一) 学业质量内涵

具备从事分析测试技术所必备的素质、知识与技能，树立全面质量管理意识，具备提出和解决问题的能力，逐步培养学生的辩证思维和严格的科学作风，创新思维和创新能力，以及团队合作精神，为后续的专业职业能力培养打下坚实基础。此外，通过本课程的教学，让学生对当今世界各类化学分析方法及仪器分析方法的发展趋势有一些初步的了解，从而为其今后的工作及更深一步地学习作必要的铺垫。

### (二) 学业质量水平

在完成该课程的学习之后，要求学生在掌握了分析化学的基本原理等知识的前提下，可以根据样品性质、分析对象选择最为合适的化学分析方法或仪器分析方法。

## 六、课程实施

### (一) 教学要求

#### 1. 授课教师基本要求

授课教师应当毕业于分析化学等相关专业，还应加强师资培养，送老师进一线企业进培训课堂，展开工学结合的课程开发。

#### 2. 教学条件要求

##### 1、网络平台的教学资源

《分析化学》课程教学中，有些仪器结构复杂，工作原理抽象，学生往往难以接受，多媒体技术和网络技术具有强大的信息传播功能，为《分析化学》课程的教学提供了极为有利的条件。使用现代信息技术的根本目的在于促进学生自主学习，改变传统的学习方式，扩大信息时空，提高学习效率。《分析化学》的教学通过制作多媒体动画讲授那些枯燥又讲不清、道不明的基本概念和看不见、摸不着的仪器内部结构，使学生能够比较轻松的理解和掌握。并且精心制作了由仪器规范操作、常见不规范操作以及错误操作的图片组成的交互式动画和多媒体课件进行实践教学，充分利用仪器分析网络课程，构筑网络学习交流平台，实现了网上模拟操作、网上教学、网上练习和网上答疑等，直观且实现了网络在线练习与考核。

##### 2、充分利用实验室资源，适当增加实验仪器数量，满足学生操作需求

为了不断提高学生的实践操作技能，以及利用所学专业知解决 ze 实际问题的能力，给学生更多的动手动脑的机会，长期提供开放式学习室和开放实训室、创新实验室，让学生不仅可以对课堂上的内容进行加深与巩固，还可以做课外的小课题，如让学生参与教师的科研工作，开展科技创新活动，使学生可以有

更多的时间进行实践训练，从而确保学生经过培训后掌握课程所要求的职业技术能力，培养学生的实践能力和创新意识。

## （二）学业水平评价

### 1、期末考核方式评价

理论闭卷考试 + 实训

### 2、教学过程评价

《分析化学》课程要求建立促进教师不断提高综合素质的评价体系，强调教师对自己教学行为的分析与反思，促使教师从多种渠道获得信息，不断提高教学水平。实施课程教学需要构建以教师自评为主，教师、学生等共同参与，量化和质性（即定量和定性）相结合的教师课堂教学评价方案。

#### （1）坚持评价方式多样化

课堂教学评价，应采用以质性评价为主，与量化评价相结合；以教师自评为主与他人评价、学生评教相结合的灵活多样的评价形式。《分析化学》课程教学中，每一个教学子模块结束后，都进行学生评教，教师同行评价，不断地发现问题，及时改进教学方法。

#### （2）坚持评价内容全面性

课程教学评价应全面收集课堂教学的各种信息，既要关注学生学习的状态、知识和技能的获取、学习过程中的情感和体验、对教师教学的感受，还要关注教师的教学策略和教学方式，以及在教学过程中的感受和体会等。《分析化学》课程教学评价内容涉及学生的学习心态、学习效果、学习感受、体会等方面，全面考察。

#### （3）坚持以学论教原则

《分析化学》课堂教学效果评价，强调以学生在课堂教学中呈现的状态为主要参照，根据学生在课堂教学中呈现的六种

状态：情绪状态、注意状态、参与状态、交往状态、思维状态、目标达成状态来评价课堂教学效果。

### 3、集中实训评价

坚持以教师自评为主，教师、学生等共同参与，量化和质性（即定量和定性）相结合的评价方案。首先对学生准备情况、资料整理、方案设计进行评分；再对所要求的测定项目的测定结果进行测定（参考表“《分析化学》课程内容标准”）；最后在小组展示项目过程和结果，对展示效果进行评分。

### 4、课程成绩形成方式评价

#### (1) 考核内容及分数分配

a理论部分（100分）

b实验部分（100分）

#### (2) 考核方法

理论课为闭卷考试，实验课为平时考核与考试相结合。

### (三) 推荐教材和教学参考书/教材编写要求

教材：《分析化学》（第六版） 高等职业教育化学教材编写组主编.高等教育出版社

#### **主要参考书：**

[1]教育部. 关于加强高职高专教育人才培养工作的意见的通知[EB/O L]. 2004-11 - 15

[2]国家职业标准化学检验工[Z]. 北京:中国劳动社会保障出版社, 2002

[3]高职高专化学教材编写组《分析化学》北京:高等教育出版社, 2010.

[4]方建明. 分析化学教学方法和教学手段改革的探索与思考. 化工高等教育,2005(2): 94 - 96

[5] 庞宏建. 高职环境类专业分析化学课程的改革与实践.黄河水利职业技术学院学报. 2005,(1):63-64

#### (四) 课程资源开发与利用

##### 1、重视对仪器分析实验实训室的建设和投入

实验实训室应配置必需的分析仪器和满足模块循环完成的相应台套数，同时要配置满足模块实践教学所需的相应辅助设备，从劳动安全防护角度出发，须配备配套的实验防护用具，对药品的质和量要定期检查，及时补充易耗品，以保证教学的顺利进行。力求做到每个学生都能动手操作与训练，仪器配备应做到人手一套，实验室建设的标准化和管理人员的配备与培训应当跟上。应在课余时间向学生开放实训室，鼓励学生自主地开展实验。

##### 2、重视利用网络资源和其他媒体信息

鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的计算机辅助教学课件。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务。利用校园网建立教学案例、参考文献、音频视频、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。从网络和参考文献等大众媒体所反映的科技发展的最新动态中选取一些适合学生阅读、观看的资料，拓宽学生的视野，体现《分析化学》模块课程与现代科技发展的联系。

#### (五) 教师团队建设

本课程的主讲教师为学院专任教师，教学团队由学院专任教师和行业企业兼职教师组成。根据专业人才培养需要，学院专任教师和行业企业兼职教师发挥各自优势，分工协作。在实施工学结合人才培养过程中，教学团队成为校企合作的纽带，通过学院文化与企业文化的融合，教学与生产劳动及社会实践的结合，将学院教学管理延伸到企业，保障学生顶岗实习

的效果，实现职业技能人才的校企共育。

#### （六）教学方法

本课程以实操为主，讲授为辅，辅助以电子教案和多媒体等课件。在教学方法和手段上采用现代教育技术，理论与实践相结合，促进学生掌握相关的教学内容。鼓励学生通过课堂学习和动手操作及讨论，启迪思路,开阔视野,深入理解课堂讲学内容，为后面相关检测课程的学习打下坚实的基础。

编制人：赵令江

2023年11月12日