《酒类分析》课程教学大纲

适用范围：2018版本科培养方案

课程名称：酒类分析

课程代码：6135096

适用专业：酿酒工程

学 分：3

学 时：48（其中：理论学时：16 实验学时：32）

课程类型：专业核心课

课程性质：必修

先修课程：无机化学、有机化学、分析化学、生物化学、微生物学等

开课单位：食品与生物工程学院（酒业学院）

一、课程教学目标

（一）课程具体目标

《酒类分析》是酿酒工程专业开设的专业核心课程，该课程以国家标准、行业标准为依据，主要学习酒类产品酿造原料、半成品、成品理化指标的检测方法、检测原理、检测步骤、数据分析和原子吸收分光光度计、气相色谱、高效液相色谱等现代分析仪器的结构、组成及在酒类理化指标检测中的应用。通过该课程的学习，学生在知识、能力等方面应达到以下要求：

1．系统掌握酒类产品的理化指标及意义

熟悉酒类产品酿造原料、半成品、成品在酿酒过程中的理化指标、分析检测方法，能够采用合理的方法对其相应理化指标进行分析检测。

2．掌握酒类产品的国家标准或行业标准

掌握不同酒类产品各理化指标的国家标准、行业标准及其要求，能够根据理化指标分析结果判断酒类产品等级及合格与否，同时能对酿酒工艺改进提出合理建议。

3．掌握数据分析的基础知识

掌握数据分析的基础知识，能够对检测方法的优劣进行评价，能够对检测数据进行统计分析并获得正确的检测结果。

4．掌握仪器分析在酒类分析中的应用

掌握原子吸收分光光度法、气相色谱法、液相色谱法等现代检测仪器的原理、结构及使用方法，能够使用这些仪器设备检测酒类产品相关理化指标。

5．能够自觉遵守职业道德和技术规范

通过理化指标检测的过程操作，培养学生正确的技术规范意识；通过检测数据的记录，培养学生认真、仔细、负责的职业道德；通过实验报告撰写，培养学生实事求是的社会价值观和责任感；通过分组实验，培养学生良好的沟通、互助合作意识。

（二）课程目标与毕业要求的关系

表1 本课程对培养目标（或毕业要求）的支撑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 课程目标 | 支撑的培养目标或毕业要求 |
| 1 | 课程目标1 | 2.1能够选择合适的检测指标对酿酒生产中遇到的具体问题进行分析检测，并根据检测结果，分析酿酒生产所遇到的具体工艺问题，以获得有效结论。 |
| 2 | 课程目标2 | 3.1通过对酿酒过程中各项理化指标的检测，结合已有的国家、行业标准，能够对酒类新产品的开发及酿造工艺提出改进、解决方案。 |
| 3 | 课程目标3 | 4.1通过对检测方法和数据分析知识的学习，能够对检测数据进行合理的统计分析并解释数据。 |
| 4 | 课程目标4 | 5.1通过对现代分析仪器及相关分析软件的学习，能够使用现代分析仪器对酒类产品的相关理化指标进行分析检测并进行数据分析，获得准确结果。 |
| 5 | 课程目标5 | 8.3通过对酒类产品理化指标的检测、数据记录、报告撰写等，使学生树立认真、仔细、负责的职业道德和掌握正确的技术规范，树立正确的社会价值观和责任感。 |

二、教学内容及基本要求

（一）酒类分析概述及数据处理

1.教学内容

（1）《酒类分析》课程性质、地位、内容介绍及整体安排。

（2）不同类型酒类产品理化检测指标介绍及分类，包括白酒、啤酒、葡萄酒的理化检测指标。

（3）样品采集及处理。

（4）数据分析基础，误差、偏差、准确度与精密度的计算。

（5）有效数字修约与运算规则。

（6）通过准确度与精密度的学习，引导学生树立认真负责的学习工作态度。

2.教学重点和难点

重点：白酒、葡萄酒、啤酒的理化检测指标及意义。

难点：数据分析中准确度、精密度的理解与计算。

3.基本要求

（1）了解本课程在酿酒工程专业中的性质、地位、内容、作用。

（2）理解不同酒类产品理化检测指标。

（3）理解白酒、啤酒、葡萄酒等酒类产品分析检测的国家标准和行业标准。

（4）掌握不同酒类产品的样品采集方法及处理方法。

（5）掌握误差的产生与种类、有效数字修约、准确度与精密度的计算等数据分析基本知识。

（二）常规理化指标检测

1.教学内容

（1）比重的概念及原理，酒度、糖度、水分、灰分、容重等理化指标的检查。

（2）淀粉、还原糖等糖类物质检测的原理及方法。

（3）蛋白质、氨基氮、铵态氮等含氮物质检测的原理及方法。

（4）总酸、挥发酸、总酯等理化指标的检测原理及方法。

（5）总二氧化硫、游离二氧化硫等理化指标检测的原理及方法。

2.教学重点和难点

重点：酒度、还原糖、氨基氮、铵态氮、总酸、挥发酸含量的测定。

难点：还原糖含量测定的原理及操作过程。

3.基本要求

（1）理解水分、灰分、容重测定的意义及原理。

（2）掌握比重的相关概念和原理，掌握比重计、密度瓶进行酒度、糖度、麦汁浓度等的测定。

（3）掌握糖类物质测定的一般步骤，掌握还原糖含量测定的基本原理及注意事项。

（4）理解淀粉等多糖的基础知识，掌握总淀粉含量的测定。

（5）理解凯氏定氮法测定含氮物质的原理、方法，掌握氨基氮、铵态氮的测定。

（6）掌握总酸、总酯、挥发酸测定的目的、意义、原理、方法。

（7）掌握SO2测定的目的、意义、原理、方法。

实验一：水分、灰分、容重的测定

1.教学内容

（1）直接干燥法测定酿酒原料（小麦或高粱）中水分的含量。

（2）酿酒原料（小麦或高粱）总灰分的测定。

（3）酿酒原料（小麦或高粱）容重的测定。

2.教学重点和难点

重点：水分的测定。

难点：灰分测定样品的预处理。

3.基本要求

（1）掌握直接干燥法测定小麦或高粱中水分测定的操作步骤。

（2）掌握小麦或高粱总灰分的测定步骤。

（3）理解HGT-1000型谷物容重器进行容重的测定。

实验二：总糖、还原糖含量的测定

1.教学内容

（1）葡萄酒中总糖含量的测定。

（2）葡萄酒中还原糖含量的测定。

2.教学重点和难点

重点：菲林试剂法测定还原糖含量。

难点：还原糖含量测定过程中操作条件的控制。

3.基本要求

（1）掌握菲林试剂法测定还原糖含量的操作步骤。

（2）掌握影响菲林试剂测定还原的影响因素。

实验三：酒精、干浸出物含量的测定

1.教学内容

（1）葡萄酒中酒精含量的测定。

（2）葡萄酒中干浸出物含量的测定。

2.教学重点和难点

重点：密度瓶法酒精含量的测定，酒精计法酒精含量的测定。

难点：密度瓶法酒精度结果的计算。

3.基本要求

（1）掌握密度瓶法、酒精计法测定酒精含量。

（2）理解葡萄酒中测定干浸出物含量的意义及不同葡萄酒中干浸出物的国家标准。

实验四：淀粉含量的测定

1.教学内容

酸解法测定小麦或高粱中的总淀粉含量。

2.教学重点和难点

重点：酸解法测定小麦或高粱中总淀粉含量。

难点：原料的预处理及酸解条件的控制。

3.基本要求

（1）掌握酸解法进行淀粉含量的测定。

（2）理解测定过程中不同试剂的作用与功能。

实验五：总酸、挥发酸含量的测定

1.教学内容

（1）葡萄酒或白酒中总酸含量的测定。

（2）葡萄酒中挥发酸含量的测定。

2.教学重点和难点

重点：酸碱中和法测定葡萄酒中的总酸及挥发酸。

难点：挥发酸含量的测定。

3.基本要求

（1）掌握酸解滴定法测定葡萄酒中总酸含量。

（2）掌握挥发酸蒸馏装置的连接及葡萄酒中挥发酸含量的测定。

实验六：总二氧化硫，游离二氧化硫含量的测定

1.教学内容

（1）葡萄酒中总二氧化硫含量的测定。

（2）葡萄酒中游离二氧化硫含量的测定。

2.教学重点和难点

重点：碘量法测定葡萄酒中总二氧化硫及游离二氧化硫的含量。

难点：总二氧化硫含量的测定。

3.基本要求

（1）掌握葡萄酒中游离二氧化硫及总二氧化硫的测定。

（2）掌握葡萄酒中二氧化硫含量的国家标准。

备选实验：小麦中蛋白质含量的测定

1.教学内容

（1）样品的消化。

（2）碱化蒸馏。

（3）蛋白质含量的计算。

2.教学重点和难点

重点：凯氏定氮法测定蛋白质的含量。

难点：样品的消化。

3.基本要求

（1）掌握凯氏定氮法测定蛋白质含量的原理、方法及操作。

（2）掌握不同样品蛋白质含量的换算。

（三）矿物元素检测

1.教学内容

（1）酒类产品中矿物元素检测的意义及常用方法。

（2）原子吸收、原子发射分光光度法的基本原理、基本结构及在矿物元素检测中的应用。

（3）火焰原子吸收分光光度计与石墨炉原子吸收分光光度计的结构特点和适用范围。

（4）原子吸收分光光度法测定矿物元素的样品处理。

（5）通过原子吸收、发射分光光度仪器设备的介绍，引导学生努力学习，树立为国争光意识。

2.教学重点和难点

重点：原子吸收分光光度计、原子发射分光光度计的基本结构及各部分的作用，火焰原子吸收分光光度计的特点及使用，原子吸收分光光度法测定矿物元素样品的一般处理方法。

难点：原子吸收、原子发射产生的原因及火焰原子吸收分光光度计的操作。

3.基本要求

（1）了解原子发射产生的原理，熟悉原子吸收产生的原理，熟悉原子吸收分光光度法在酒类产品矿物元素检测中的应用。

（2）掌握原子吸收分光光度计的基本结构及各部分作用。

（3）掌握常见原子吸收分光光度计的特点及适用范围。

（4）理解使用原子吸收分光光度法测定矿物元素的样品处理的一般方法及原理。

（5）理解火焰原子吸收分光光度计使用及操作。

实验七：原子吸收分光光度计的组成、结构及使用

1.教学内容

（1）矿物元素标准溶液的配制及标准曲线的制作。

（2）火焰原子分光光度计的结构、组成及操作。

（3）葡萄酒中Cu或窖泥中Fe含量的测定。

2.教学重点和难点

重点：火焰原子分光光度计的结构、组成及操作。

难点：样品的预处理。

3.基本要求

（1）掌握火焰原子分光光度计一般操作。

（2）了解样品的预处理方法及步骤。

（3）掌握火焰原子分光光度计测定葡萄酒中Cu含量或窖泥中Fe含量。

（四）酒类风味物质检测

1.教学内容

（1）酒类风味物质有哪些及酒类风味物质检测的意义、常用方法及仪器设备。

（2）色谱基本理论、基本概念，色谱进行定性、定量分析的原理。

（3）气相色谱仪、液相色谱仪的结构、使用及在酒类风味物质检测中的应用。

（4）内标法、外标法的特点、优势及使用范围。

（5）从酒中不同风味物质的和谐、平衡引导学生要与他人和谐相处。

2.教学重点和难点

重点：色谱基本概念，定性、定量分析原理，气相色谱仪、液相色谱仪结构、使用及操作。

难点：内标法、外标法的特点、优势及使用范围。

3.基本要求

（1）了解色谱的基本理论，熟悉色谱的基本概念，掌握色谱进行定性定量分析的理论依据。

（2）掌握气相色谱仪、液相色谱仪的结构组成，使用方法及操作步骤。

（3）掌握外标法、内标法测定酒类产品中甲醇含量，己酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯、丁酸乙酯的方法、步骤及现行国标。

实验八：气相色谱仪或高效液相色谱仪的组成、结构及使用

1.教学内容

（1）气相色谱仪或高效液相色谱仪的组成、结构的介绍。

（2）甲醇、己酸乙酯等酒类风味物质的色谱检测。

2.教学重点和难点

重点：内标法测定酒中己酸乙酯等风味物质的含量。

难点：色谱仪的操作与注意事项。

3.基本要求

（1）掌握内标法测定酒中风味物质的原理、方法及操作步骤。

（2）了解气相色谱仪或高效液相色谱仪的使用方法。

（五）酶活性与发酵力检测

1.教学内容

（1）酶活性与发酵力检测的意义。

（2）酿酒大曲的本质。

（3）酒曲糖化力、发酵力、液化力、酯化力的定义及测定。

（4）酒曲蛋白酶活力的测定。

2.教学重点和难点

重点：酒曲糖化力、发酵力、液化力、酯化力的定义和测定原理、方法、步骤及结果处理。

难点：酒曲发酵力的测定。

3.基本要求

（1）了解酶活力测定在酒类产品生产中的作用，了解酒曲在酿酒中的作用，掌握酒曲的本质。

（2）了解酒曲糖化力、发酵力、液化力、酯化力的定义、测定原理及方法。

（3）掌握酒曲糖化力、发酵力测定的操作步骤。

（4）掌握酒曲中不同蛋白酶活力测定的原理及方法。

实验九：酿酒大曲酶活力的测定

1.教学内容

（1）酿酒大曲取样、粉碎、筛分、混匀和缩分。

（2）酿酒大曲糖化力、发酵力的测定。

（3）酿酒大曲蛋白酶活力的测定。

2.教学重点和难点

重点：酒曲糖化力或发酵力的测定原理、方法、步骤及结果处理。

难点：测定过程的条件控制。

3.基本要求

（1）掌握酿酒大曲糖化力、发酵力的测定。

（2）理解酿酒大曲蛋白酶活力的测定。

三、学时分配与教学方法

本课程总学时48学时，其中：讲授16学时，实验32学时，主要采用课堂讲授、问题启发、操作演示、实验检测等教学方法，通过具体案例进行主要知识点的学习，具体安排如表2所示。

表2 学时分配与教学方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识单元（项目）名称 | 学时分配 | | | 教学方法 |
| 讲课 | 实验 | 实践 |
| 1 | 酒类样品概述及数据处理 | 4 |  |  | 课堂讲授、多媒体教学，案例教学 |
| 2 | 酒类产品常规理化指标检测 | 6 | 20 |  | 课堂讲授、多媒体教学，案例教学，实验教学 |
| 3 | 矿物元素检测 | 2 | 4 |  | 多媒体教学，案例教学，实验教学 |
| 4 | 酒类风味物质检测 | 2 | 4 |  | 课堂讲授、多媒体教学，案例教学，实验教学 |
| 5 | 酶活性与发酵力检测 | 2 | 4 |  | 多媒体教学，启发式教学，实验教学 |
| 合计 | | 16 | 32 |  | —— |

四、其他教学环节

表3 实验项目与内容一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 学时 | 类型 |
| 1 | 水分、灰分、容重的测定 | （1）直接干燥法测定水分的含量。  （2）马弗炉测定总灰分含量。  （3）HGT-1000型谷物容重器测定容重。 | 4 | 验证性 |
| 2 | 总糖、还原糖含量的测定 | （1）直接滴定法测定葡萄酒中还原糖的含量。  （2）直接滴定法测定葡萄酒中总糖的含量。 | 3 | 验证性 |
| 3 | 酒精、干浸出物含量的测定 | （1）密度瓶法、酒精计法测定酒精含量。  （2）葡萄酒中干浸出物含量测定。  （3）通过计算两种方法的精密度比较两种方法的特点和适用范围。 | 3 | 验证性 |
| 4 | 淀粉含量的测定 | （1）总淀粉含量测定的意义和原理。  （2）酸解法测定小麦或高粱中的总淀粉含量。 | 4 | 验证性 |
| 5 | 总酸、挥发酸含量的测定 | （1）葡萄酒总酸、挥发酸测定的意义。  （2）葡萄酒中总酸及挥发酸的测定。 | 3 | 验证性  （2选1） |
| 总酸、总酯含量的测定 | （1）指示剂法测定不同品牌白酒中总酸的含量。  （2）不同品牌白酒中总酯含量的测定 | 3 |
| 6 | 总二氧化硫、游离二氧化硫含量的测定 | （1）二氧化硫测定的意义。  （2）直接碘量法测定葡萄酒中总二氧化硫，游离二氧化硫的含量。 | 3 | 验证性 |
| 7 | 原子吸收分光光度计的组成、结构及使用 | （1）矿物元素标准溶液的配制及标准曲线制作。  （2）火焰原子分光光度计的结构、组成及操作。  （3）葡萄酒中Cu或窖泥中Fe含量的测定。 | 4 | 验证性 |
| 8 | 气相色谱仪的组成、结构及使用 | （1）气相色谱仪的结构、组成及操作。  （2）气相色谱法测定白酒中甲醇或己酸乙酯等风味物质的含量。 | 4 | 验证性  （2选1） |
| 高效液相色谱仪的组成、结构及使用 | （1）高效液相色谱仪的组成、结构及一般操作。  （2）高效液相色谱分析方法的建立。  （3）高效液相色谱仪的定量分析。 | 4 |
| 9 | 酿酒大曲糖化力的测定 | （1）大曲样品的处理。  （2）酿酒大曲糖化力的测定。 | 4 | 验证性  （2选1） |
| 酿酒大曲发酵力的测定 | （1）大曲样品的处理。  （2）酿酒大曲发酵力的测定。 | 4 |
| 10 | 酿酒大曲中蛋白酶活性的测定 | （1）大曲样品的处理。  （2）酿酒大曲酸性蛋白酶活性的测定。 | 4 | 备选 |
| 11 | 蛋白质含量的测定 | （1）蛋白质含量测定的意义、原理。  （2）样品的消化、蒸馏和滴定。 | 4 | 备选 |

五、考核方式与成绩评定办法

（一）考核方式、考核形式和记分制

1.课程考核方式：考试；

2.考核形式：闭卷；

3.记分制：百分制；

4.考试时间：120min。

（二）考核成绩构成及分值

综合成绩=平时成绩×40%+期末考核成绩×60%，其中：平时成绩由考勤(占10%)、课堂讨论(占10%)、课后作业（占10%），期中考核(占30%)、实验报告（占40%）等综合评定；期末考核成绩采用闭卷形式进行评定，占总成绩的60%，试卷命题要求题量适当、难度适宜、知识点覆盖面宽、重点突出。

（三）考核题型及命题要求

考试题型为填空（占20%）、判断或选择（占20%）、名称解释（占15%）、简答题（占20%）、问答题或计算题（占25%）等五种类型，试题内容覆盖课程所有内容，侧重对教学重点、难点的考核，考试内容分值分布与教学大纲各章节学时分配基本一致。

六、教材及其他教学资源

（一）课程教材

[1]《酿酒分析与检测》，肖冬光主编，中国轻工业出版社，2018年．

（二）参考资料

[1] 《酿酒分析与检测》，王福荣主编，化学工业出版社，2005年．

[2] 白酒分析方法，GBT 10345-2007．

[3] 浓香型白酒GBT 10781.1-2006．

[4] 酿酒大曲通用分析方法，QBT 4257-2011．

[5] 葡萄酒、果酒通用分析方法，GBT 15038-2006．

[6] 啤酒分析方法，GBT4928-2008．

[7] 食品中淀粉的测定，GB5009.9-2016．

[8] 食品中灰分的测定，GB5009.4-2016．

[9] 食品中容重的测定，GBT5498-2013．

**执笔人：**张晓峰余海尤  **审核人：**赵志军  **批准人：**潘春梅